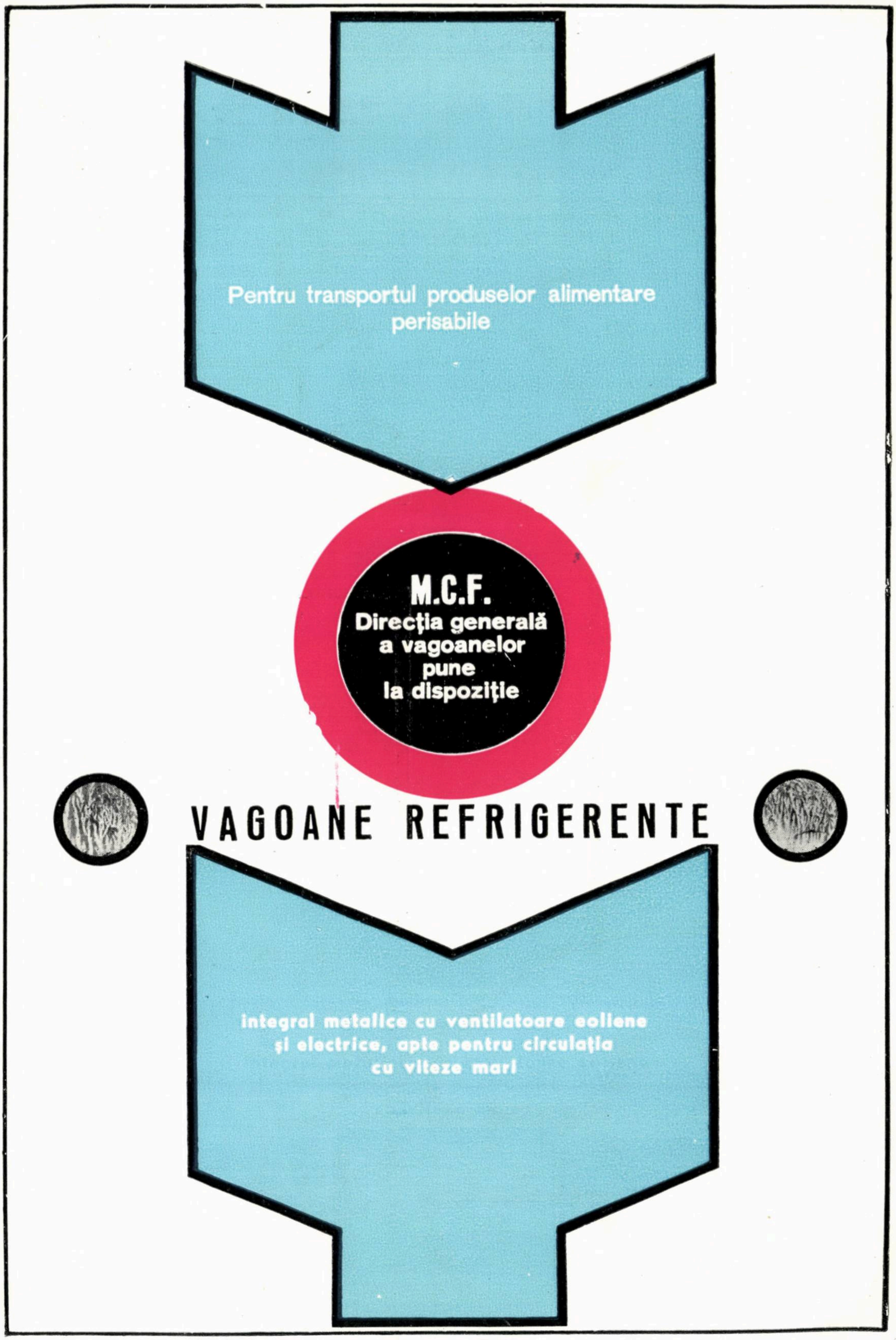
REVISTA CĂILOR FERATE
Anul XVI * nr. 1 * ianuarie
BUCUREȘTI

1
1968

REVISTA CĂILOR FERATE



Pentru transportul produselor alimentare perisabile

M.C.F.
Direcţia generală
a vagoanelor
pune
la dispoziţie

VAGOANE REFRIGERENTE

integral metalice cu ventilatoare eoliene
şi electrice, apte pentru circulaţia
cu viteze mari

E 1743

R

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT
1883

REVISTA CĂILOR FERATE

REDACŢIA: BUCUREŞTI
CALEA GRIVIŢEI Nr. 193 B.
RAIONUL „30 DECEMBRIE''
TELEFON 18.25.75

ANUL XVI
Nr. 1
ianuarie 1968

SUMAR

PROBLEME — STUDII — REALIZĂRI

Pag.

- Măsurători executate cu ocazia intrării în exploatare a căii ferate electrificate Braşov—Cîmpina, de **VL. PETRESCU** . . . 1
- Prinderile de şine la traversele din beton precomprimat, de **A. PETRUŞCU** . . . 6
- Instalaţie pentru măsurat rezistenţa electrică a osiilor montate, de **C. IARCA** 13
- Utilizarea motoarelor asincrone liniare în tracţiune, de **D. CĂLIANU** 21
- Evaluarea mărimii defectelor în bandajele examinate ultrasonic, de **VL. ŞERBAN** . . 25
- Cum s-a ajuns la construcţia podului de la Cernavodă, de **N. CIOCÎRLAN** 28

PROTECŢIA MUNCII

- Pentru evitarea pericolului electric . . . 35
- Dispozitiv de protecţie pentru lucrul la înălţime 36

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

- Probleme generale 39
- Exploatare şi organizare 47
- Material rulant şi fix 54

ACTUALITĂŢI TEHNICE 58

REFERATE DOCUMENTARE 60

LUCRĂRI APĂRUTE ÎN CURSUL SEMESTRULUI II/1967 63

Indicații redacționale

Articolele trimise spre publicare Revistei Căilor Ferate trebuie să trateze în special probleme strîns legate de activitatea diferitelor sectoare ale transportului feroviar (metode și procedee noi de muncă, inovații, îmbunătățiri și simplificări, realizări deosebite în legătură cu calitatea producției și cu scăderea prețului de cost, explicarea unor măsuri tehnico-organizatorice etc.).

Articolele mai mici de 15 pag. (de maximum 30 de rînduri fiecare, inclusiv figurile, tabelele etc.) se publică în ordinea sosirii lor de la avizarea favorabilă. Articolele mai mari vor fi înapoiate autorilor pentru scurtare sau publicate după posibilități.

Manuscrisele vor fi redactate într-un stil clar și dactilografiate la două rînduri, pe hîrtie velină sau semivelină.

Fiecare articol trebuie să fie însoțit de rezumatul respectiv (8—10 rînduri dactilografiate).

O atenție deosebită trebuie dată scrierii formulelor și folosirii terminologiei tehnice, care nu trebuie să se abată de la cea prevăzută în STAS-uri, Lexiconul tehnic român, Dicționarul politehnic, instrucțiile de serviciu etc.

Fotografiile care însoțesc manuscrisul trebuie să fie clare, să prezinte contraste de alb și negru și să ilustreze perfect ideile din text.

Desenele pot fi în creion, tuș, ozalid etc. cu singura condiție de a fi clare și corecte.

Trebuie indicat în text locul ocupat de figurile respective, iar titlurile și legendele figurilor vor fi scrise pe ultima pagină a manuscrisului, sub forma unui borderou de figuri.

Atît lucrările originale, cît mai ales traducerile, recenziile sau prelucrările trebuie să aibă indicată bibliografia folosită.

Toate manuscrisele vor fi semnate cu numele real al autorului, arătîndu-se și unitatea unde lucrează.

Articolele care nu vor îndeplini condițiile de mai sus vor suferi întîrzieri în apariție sau nu vor fi publicate.

Articolele, notele și informațiile sînt remunerate conform tarifului republican pentru publicațiile periodice.

Apare în cadrul Centrului de documentare și publicații tehnice M.C.F., București, calea Griviței 193 B

43 403

COMITETUL DE REDACȚIE: Sorin ACHIMESCU, Mihail BRATEȘ, Cornel BURADA, Ioan BUȚIU, Paul FRÎNCU, Radu GEORGESCU, Dumitru GHIȚESCU, Teodor GRAMA, Paul IONESCU, Ioan LUP, Nicolae MANOLESCU, Marius MARIȘ, Vasile MIHĂILESCU, Constantin NASTA, Ion NĂSTĂSESCU, Aurel NIȚULESCU, Petre POENARU, Mihai SCHMIDT, Ștefan SEBEȘAN, Nicolae SEDDERZ, Victor TĂNĂSESCU, Pavel TĂUNE, Constantin TOMESCU, Gheorghe TURBUȚIU, Demetru URMĂ (redactor responsabil)

I.P.I. – c. 6092

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT

SOMMAIRE

PETRESCU, VL. : **Mesures exécutées à l'occasion de la mise en exploitation de la ligne electrifiée Braşov—Cîmpina.**

L'auteur expose les résultats des mesures effectuées sur le tronçon Predeal—Cîmpina en vue de mettre en évidence le fonctionnement des installations et l'efficacité des mesures de protection des installations, du public voyageur et du personnel d'exploitation.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 1 (janv.).

PETRUŞCU, A. : **Attaches des rails aux traverses en béton précontraint.**

L'auteur présente les résultats des essais de laboratoire executées au sujet de l'attache de rail système K, aux traverses en bois et en béton précontraint, d'après une méthode proposée par les Chemins de fer de la République Démocratique Allemande.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 1 (janv.).

IARCA, C. : **Installation pour mesurer la résistance électrique des essieux montés.**

L'auteur expose les résultats des recherches effectuées en vue de réaliser une installation simple, sure et suffisamment exacte pour mesurer les résistances électriques des essieux montés.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 1 (janv.).

CĂLIANU, D. : **L'utilisation des moteurs asynehrones linéaires dans la traction ferroviaire.**

L'auteur expose le principe de fonctionnement du moteur linéaire et les avantages de son utilisation dans la traction ferroviaire.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 1 (janv.).

ŞERBAN, VL. : **L'apréciation de la grandeur des défauts des bandages de rous examinés par des essais ultrasoniques.**

L'auteur présente le fondement théorique du procédé de la comparaison de l'écho de défaut avec le premier écho de fond de la pièce examinée, dans le cas particulier de l'examination des bandages du matériel roulant.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 1 (janv.).

CIOCÎRLAN, N. : **Comment on est arrivé à la construction du pont de Cernavoda.**

L'auteur fait un présentation des données historiques et techniques en liaison avec la fixation de l'emplacement et l'établissement du projet du pont sur le Danube à Cernavoda.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 1 (janv.).

СОДЕРЖАНИЕ

PETRESCU VL. : **Измерения, проведенные при сдаче в эксплуатацию электрифицированной железной дороги Брашов-Кымпина.**

Излагаются результаты измерений, проведенных на участке Предял-Кымпина для выявления качества работы установок и эффективности мероприятий защиты установок, пассажиров и эксплуатационников.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 1 (янв.).

PETRUŞCU, A. : **Прикрепление рельсов к преднапряженным бетонным шпалам.**

Приводятся результаты лабораторных испытаний, произведенных в связи с прикреплением рельса системы К к шпалам деревянным и к преднапряженным бетонным, по методологии, предложенной железными дорогами ГДР.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 1 (янв.).

IARCA, C. : **Установка для измерения электросопротивления колесных пар.**

Излагаются результаты исследований с целью осуществления простой установки, надежной и достаточно точной, для измереня электросопротивления колесных пар.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 1 (янв.).

CĂLIANU, D. : **Применение линейных асинхронных двигателей в тяге.**

Излагаются принцип работы линейного двигателя и преимущества его применения в железнодорожной тяге.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 1 (янв.).

ŞERBAN, VL. : **Оценка величины неисправностей в бандажах после сверхзвуковой дефектоскопии.**

Предлагается теоретическая основа способа сравнения эха неисправности с первым основным эхом проверяемой детали, в частности при проверке бандажей подвижного состава.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 1 (янв.).

CIOCÎRLAN, N. : **Как дошли до сооружения моста у Черноводы.**

Приводятся исторические и технические данные в связи с установлением месторасположения и проектитованием моста через Дунай у Черноводы.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 1 (янв.).

CONTENTS

PETRESCU, VL. : **Measurements carried out for the implementation of the electrified railway segment Braşov—Cîmpina.**

The results of the measurements carried out along the railway segment Predeal—Cîmpina in view of checking the operation of the installations concerned and the efficiency of the protecting systems designed for the installations, passengers and personnel involved.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 1 (Jan.).

PETRUŞCU, A. : **Rail joints at prestressed concrete sleepers.**

The presentation of the results obtained in the laboratory when testing the joining of a K system railway, with wooden sleepers and prestressed concrete sleepers, after a methodology proposed by the railway authority in the German Democratic Republic.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 1 (Jan.).

IARCA, C. : **An equipment designed for measuring the electric resistance of mounted axles.**

The results of the reseaches carried out in view of obtaining a simple, safe and sufficiently correct equipment for measuring the electric resistance of mounted axles.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 1 (Jan.).

CĂLIANU, D. : **Use of liniar asyncronous engines in traction.**

The operation principles of the liniar engine and the advantages of its use in railway traction.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 1 (Jan.).

ŞERBAN, VL. : **Evaluation of defects size within muffles ultrasonically inspected.**

The theoretic basis of the procedure using a comparison between the defect echo and the first bottom echo of the piece examined, for its particular application when examining the muffles of the rolling stock.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 1 (Jan.).

CIOCÎRLAN, N. : **The bridge at Cernavoda.**

The author gives several historical and technical data in connection with the site selection and design of the bridge over the Danube, at Cernavoda.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 1 (Jan.).

INHALT

PETRESCU, VL. : **Die Messungen, die gelegentlich der Inbetriebnahme der elektrifizierten Bahnstrecke Braşov—Cîmpina durchgeführt wurden.**

Es werden die Ergebnisse der auf der elektrifizierten Strecke Braşov—Cîmpina durchgeführten Messungen vorgelegt, die den Zweck hatten die Arbeitsweise der Anlagen, sowie die Wirksamkeit der Massnahmen zum Schutze der Einrichtungen, der Reisenden und des Betriebspersonals in Augenschein zu nehmen.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 1 (Jan.).

PETRUŞCU, A. : **Die Schienenbefestigung auf Spannbetonschwellen.**

Es werden die Ergebnisse der Laborversuche dargelegt, die bezüglich der Schienenbefestigung nach Bahnart K, auf Holz- und Spannbetonschwellen, auf Grund einer von der Eisenbahnverwaltung der D.D.R vorgeschlagenen Methodologie, ausgeführt worden sind.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 1 (Jan.).

IARCA, C. : **Eine Einrichtung für die Messung des elektrischen Widerstands eingebauter Radsätze.**

Es werden die Ergebnisse der Untersuchungen hinsichtlich der Ausführung einer einfachen, sicheren und genügend genau arbeitenden Einrichtung für die Messung des elektrischen Widerstands eingebauter Radsätze, vorgelegt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 1 (Jan.).

CĂLIANU, D. : **Die Verwendung linearer Asynchronmotoren bei der Zugförderung.**

Es wird das Funktionsprinzip des linearen Asynchronmotors und die Vorteile seiner Verwendung bei der Eisenbahnzugförderung behandelt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 1 (Jan.).

ŞERBAN, VL. : **Die Schätzung der Grösse von Schadstellen in, mittels Überschallwellen, untersuchten Radreifen.**

Es wird die theoretische Grundlage des Verfahrens für den Vergleich des Fehlerstellenechos mit dem ersten Grundecho des untersuchten Gegenstand erörtert, in dem besonderen Fall der Radreifen von Eisenbahnwagen.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 1 (Jan.).

CIOCÎRLAN, N. : **Wie es zum Bau der Donaubrücke bei Cernavodă kam.**

Es werden geschichtliche und technische Gegebenheiten angeführt, hinsichtlich der Festlegung des Standortes und des Entwurfes für die Donaubrücke bei Cernavodă.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 1 (Jan.).

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT

PROBLEME STUDII REALIZĂRI

Măsurători executate cu ocazia intrării în exploatare a căii ferate electrificate Brașov-Cîmpina

de ing. **Vl. PETRESCU**
din Dir. Gen. E.C.T.

In 1967 a intrat în exploatare tronsonul de cale ferată electrificată Predeal-Cîmpina, etapă intermediară a lucrării de electrificare a liniei magistrale duble Brașov-București.

Intrarea în exploatare a acestui tronson, la fel ca și la tronsonul precedent, s-a făcut numai după executarea unor măsurători complexe, care să pună în evidență modul corect de funcționare a tuturor instalațiilor și eficacitatea măsurilor de protecție a instalațiilor, a publicului călător și a personalului de exploatare.

Întrucît curentul de tracțiune din linia de contact și din ansamblul șine-pămînt este un factor care influențează instalațiile învecinate, s-au executat în diferite locuri măsurători sub curent constant în catenară. Aceasta s-a realizat prin legarea catenarei direct la șine și prin alimentarea ei cu o tensiune redusă, astfel încît să ia naștere un curent de cîteva sute de amperi, care simulează curentul luat de locomotive.

Scurtcircuitarea liniei de contact și alimentarea acesteia cu curent constant permite să se execute măsurătorile cele mai precise și mai ușor de interpretat, dar, întrucît nu este posibil ca în timpul unui scurtcircuit de circa 20 minute să se execute toate măsurătorile posibile în toate ipotezele, acestea se continuă și după intrarea în funcțiune a locomotivelor electrice, unele măsurători executîndu-se cu o aproximație mai mare decît în cazul măsurătorilor executate prin scurtcircuitarea liniei de contact.

Tracțiunea electrică influențează totalitatea instalațiilor din jurul căii ferate. Fiind însă imposibil ca în cadrul unui articol să se trateze toate aceste probleme, ne vom limita numai la problema tensiunilor de atingere și de pas la obiectele din cale și din vecinătatea căii și la tensiunile din circuitele de iluminat.

Datorită faptului că șinele de rulare sînt confecționate din oțel cu o conductibilitate specifică relativ mică, cît și faptului că acestea, față de sol, au o izolație de ordinul unităților sau zecilor de ohmi pe un km de lungime, curentul de tracțiune părăsește șinele și circulă în mare parte prin sol, canalizîndu-se de-a lungul vinelor de apă, conductelor metalice etc.

La mijlocul distanței dintre locomotivă și substație, cînd distanța este de ordinul zecilor de kilometri, curentul în șine reprezintă 60% pînă la 70% din curentul existent în catenară.

Datorită dispersiei curentului în sol, în jurul căii ferate electrificate apar tensiuni între șină și sol, ca și între două puncte distincte oarecare de pe sol, mărimea acestora depinzînd de valoarea curentului care se dispersează într-un anumit loc și de configurația solului, natura acestuia, umiditatea lui relativă etc.

Circulația curentului în catenară dă naștere și la tensiuni perturbatoare în circuitele din cabluri și aeriene învecinate, care pot fi mai mari sau mai mici, după cum cuplajul electric cu catenara este mai strîns sau mai puțin strîns. Deși din punct de vedere teoretic valoarea cuplajului se poate calcula, în practică, din cauza diferitelor fenomene de ecranare datorită șinelor de tracțiune, pomilor, maselor metalice, ca și conductibilității solului, variabilă de la un loc la altul, valorile calculate ale tensiunilor induse pot diferi față de valorile măsurate de la simplu pînă la dublu și uneori chiar mai mult. Estimarea tensiunilor care apar în diferite circumstanțe în instalațiile din jurul unei căi ferate electrificate nu se poate face decît în mod statistic, în sensul că, dintr-un număr însemnat de măsurători, executate pe cît posibil în aceleași condițiuni, se trag apoi concluziile cele mai aproape de adevăr.

Cele expuse în acest articol reprezintă rezultatul statistic al unui număr însemnat de măsurători, executate în tot timpul anului 1966, al căror rezultat concordă cu rezultatul măsurătorilor executate în vara anului 1963 pe linia Brașov-Predeal, cînd aceasta a funcționat experimental.

Măsurarea propriu-zisă a tensiunilor de atingere și pas s-a făcut cu sonde (țăruși) de

0,5 m lungime bătuți în sol și cu plăci pătrate de 25 × 25 cm, apăsate pe sol de greutatea unui om care stătea pe ele în picioare.

De fiecare dată, lîngă fiecare sondă s-a găsit și o placă, măsurătorile făcîndu-se prin comparație în ambele moduri. Rezistența de trecere la pămînt a sondelor, măsurată cu aparatul de măsurat prize de pămînt, a fost cuprinsă între 500 și 1000 ohmi, iar a plăcilor a fost cu circa 40% mai mare, în unele cazuri fiind sensibil egală cu a sondelor.

Tensiunile măsurate cu ajutorul sondelor față de cele măsurate cu plăci au fost mai mari cu circa 10%, din cauza diferenței dintre rezistențele de trecere față de sol. Datorită faptului că măsurarea tensiunilor de pas și de atingere cu ajutorul sondelor este mai puțin influențată de starea de umiditate momentană a suprafeței solului și dă rezultate mai uniforme, diagramele măsurătorilor s-au întocmit cu aceste valori. Plăcile s-au întrebuințat pentru măsurarea tensiunilor în cazul peroanelor și al pasajelor, adică acolo unde baterea sondelor este imposibil de executat. Aparatele de măsură folosite au fost în general voltampermetre universale de diferite tipuri dar cu rezistențe interioare ridicate, mai mari de 10 000 ohmi pe scara considerată.

Măsurătorile cu aceste aparate s-au făcut în mod comparativ, atît cu aparatul ca atare, cît și cu aparatul șuntat cu o rezistență astfel calculată încît rezistența instrumentului de măsură să fie întotdeauna egală cu 3 000 ohmi. Diferențele constatate la citiri în cele două cazuri de măsurare au fost de ordinul a 10%.

Întrucît măsurătorile executate cu aparatele nešuntate sînt mai puțin influențate de rezistența de trecere a prizelor de pămînt, diagramele respective s-au trasat cu ajutorul acestor valori.

Măsurarea tensiunilor de atingere șină-pămînt la locul scurtcircuitului

În locurile unde s-au executat scurtcircuitele în vederea realizării unui anumit curent în catenară, s-au efectuat măsurători de tensiune șină-pămînt, atît în direcție transversală pe axul căii, cît și în direcție longitudinală, întrucît în zona scurtcircuitului apar întotdeauna tensiunile cele mai mari.

În majoritatea cazurilor, scurtcircuitul s-a făcut la cele două șine, simulîndu-se astfel o locomotivă care s-ar găsi în locul respectiv, iar în alte cazuri la o singură șină, simulîndu-se un scurtcircuit efectiv.

Plăcile pentru măsurarea tensiunilor de atingere și de pas și sondele au fost așezate în vîrfurile unui triunghi, la distanța de 1 m între ele și față de șină, care, în cazul de față, reprezintă obiectul față de care se fac măsurătorile (fig. 1).

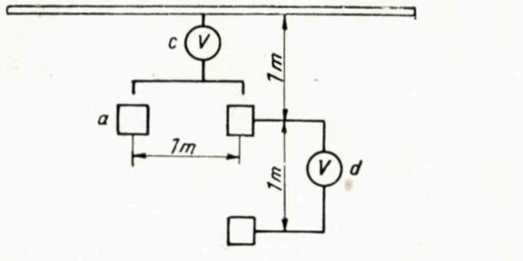


Fig. 1. *Modul de măsurare a tensiunilor de atingere și de pas:*
a — plăci patrate puse pe sol ; b — șină de cale ferată ; c — conectarea voltmetrului pentru măsurarea tensiunii de atingere ; d — idem pentru tensiunea de pas

Conectarea voltmetrului pentru cele două măsurători rezultă din aceeași figură.

Pentru cunoașterea modului în care variază tensiunea de atingere față de șină și la distanțe mai mari, s-au făcut măsurători și la 5 m și la 10 m față de șină.

Valorile maxime măsurate cu această ocazie au fost de 3,8 V/100 A la 1 m, respectiv 6,8 V/100 A la 10 m, în cazul scurtcircuitului la două șine și de 9,8 V/100 la 1 m, respectiv 11,5 V/100 A la 10 m, în cazul scurtcircuitului la o singură șină.

Alura generală a tensiunii de atingere față de șină în funcție de distanță este continuu crescătoare, după cum se vede în fig. 2. Existența în apropiere a maselor metalice cu rezistență mică de punere la pămînt și a cablurilor, a conductelor metalice, sau chiar a gardurilor metalice, produce neregularități în distribuția

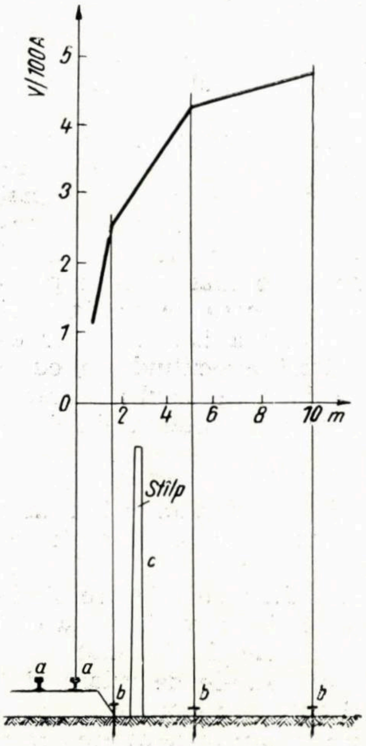


Fig. 2. *Alura tensiunii de atingere față de șină:*
a — șine de cale ferată la care s-a făcut scurtcircuitul; b — sonde de măsură; c — stîlp de beton al liniei de contact

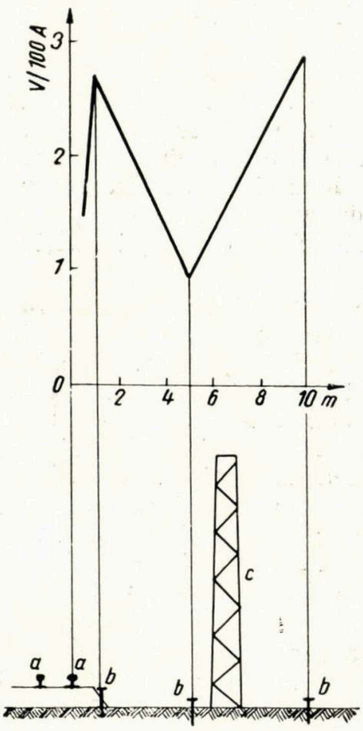


Fig. 3. *Alura tensiunii de atingere față de șine în apropierea maselor metalice:*
a — șine de cale ferată la care s-a făcut scurtcircuitul; *b* — sonde de măsură; *c* — stîlp metalic al liniei de contact

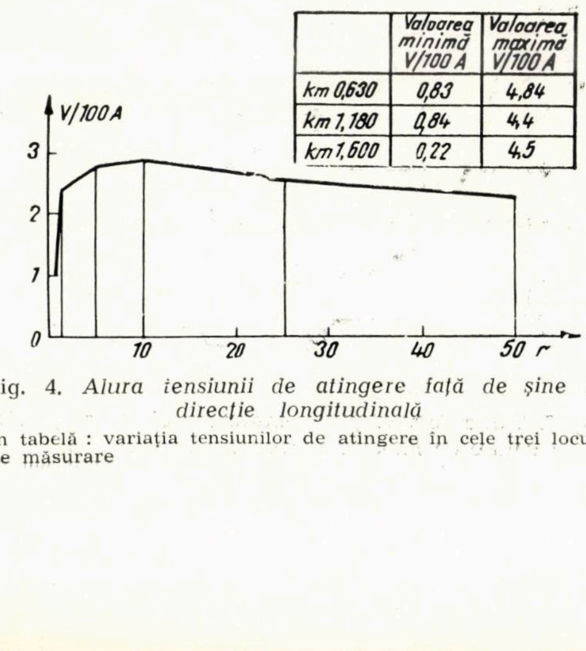
tensiunilor, în sensul că acestea scad în mod substanțial.

În fig. 3 se vede o diagramă specifică a modului de variație a tensiunilor în direcția transversală cînd în apropiere există un pilon metalic, a cărui rezistență de punere la pămînt este de ordinul a 2—4 ohmi. În direcție longitudinală, tensiunile s-au măsurat pînă la distanță de 50 m de locul scurtcircuitului, în direcția substației, la 1 m pînă la 1,5 m de șina cea mai apropiată.

Alura generală a curbelor obținute este cea din fig. 4.

Și aici, existența unor obiecte legate la șină, care au rezistență de trecere mică față de sol, reduce substanțial tensiunea, cu valori atingînd 60% din valoarea maximă.

O astfel de scădere a tensiunii de atingere s-a obținut prin legarea la șină a armăturii metalice a unui pasaj superior de șosea, construit din beton armat. Pasajul în chestiune aflîndu-se la circa 100 m de locul scurtcircuitului, curentul de scurgere la pămînt prin rezistența acestuia a atins 20% din valoarea curentului la locul scurtcircuitului.



	Valoarea minimă V/100 A	Valoarea maximă V/100 A
km 0,630	0,83	4,84
km 1,180	0,84	4,4
km 1,600	0,22	4,5

Fig. 4. *Alura tensiunii de atingere față de șine în direcție longitudinală*

În tabelă: variația tensiunilor de atingere în cele trei locuri de măsurare

Măsurarea tensiunilor de pas la locul scurtcircuitului

Tensiunile de pas și de atingere la locul scurtcircuitului s-au măsurat atît cu ajutorul plăcilor cît și al sondelor dispuse față de șina de cale ferată la care s-a făcut scurtcircuitul, ca și în cazul măsurării tensiunilor de atingere.

Valorile tensiunilor obținute pentru tensiunea de pas au fost neglijabile, explicația acestui fapt fiind aceea că pînă la aceste distanțe față de șină se întinde prisma de balast a căii, iar pe aceasta tensiunile de pas sînt foarte mici. Chiar dacă prisma de balast nu se întinde pînă la 2 m de șină, totuși terasamentul conține foarte multă piatră provenită din balast mai vechi, care formează un strat cu conductibilitate electrică slabă.

Tensiunile de pas în circa 30% din cazuri au fost așa de mici, încît practic nu s-au putut citi pe voltmetru, iar în celelalte cazuri au ajuns pînă la 0,01 V/100 A în cazul scurtcircuitului la ambele șine și la 0,3 V/100 A în cazul scurtcircuitului la o singură șină.

Măsurarea tensiunilor de atingere și de pas față de diferite obiecte

Obiectele față de care s-au măsurat tensiunile de atingere și de pas au fost dintre cele mai diferite, toate însă plasate de-a lungul liniei, între locul scurtcircuitului și substație.

S-au măsurat tensiuni față de diferite pasarele pentru trecerea publicului peste calea ferată, față de diferiți stîlpi metalici de susținere a liniei de contact sau a altor construcții, față de diferite șine din stații, față de șinele din pasajele de nivel, față de lampadare metalice, conducte de apă, de gaz metan etc.

Tensiunile de atingere măsurate față de diferite șine sau obiecte legate direct la șină, la diferite distanțe de locul scurtcircuitului, au fost cuprinse între 6,3 V/100 A la circa 20 m de locul scurtcircuitului și 0,4 V/100 A la circa 900 m de scurtcircuit; la o pasarelă metalică s-au măsurat 1,67 V/100 A tensiune de atingere și 0,01 V/100 A tensiune de pas, iar față de diferite conducte, îngropate în pămînt (printre care și o conductă magistrală de gaz metan) circa 3,01 V/100 A tensiune de atingere și zero V tensiune de pas la 4 m distanță de punctul de scurtcircuit, conducta fiind pozată la 2,5 m față de șina cea mai apropiată.

Față de lampadarele de pe peroane și față de fîntînile țîșnitoare instalate tot pe peroane, tensiunile de atingere și de pas au fost nule.

Tensiuni de atingere şi de pas faţă de liniile de garaj

Datorită continuităţii galvanice a liniilor de garaj, pe acestea se transmit întotdeauna tensiuni de atingere şi de pas, mai mari sau mai mici, depinzînd de situaţia locală. Pentru a limita aceste transmiteri de potenţial se obişnuieşte ca în liniile de garaj să se introducă joante izolante.

Pentru a se constata în ce măsură se transmit aceste potenţiale s-au executat măsurători la linia de garaj a uzinelor Steagul Roşu de la Braşov, care prezintă particularitatea că trece chiar prin dreptul fiderului de întoarcere a substaţiei şi apoi după circa 1,8 km trece pe dedesubtul căii ferate electrificate. Datorită configuraţiei sale, este de presupus că tensiunile de atingere măsurate vor fi cele mai mari care pot apărea la o linie de garaj, în general. Pentru executarea măsurătorilor s-au scurtcircuitat joantele izolante existente în această linie.

Citirile s-au executat în trei puncte, la km 0,630, km 1,180 şi km 1,600, socotit de la locul de unde pleacă fiderul de întoarcere al substaţiei.

Măsurătorile s-au executat timp de 24 de minute, din 30 în 30 de secunde, timp în care un tren de marfă cu dublă tracţiune a urcat din dreptul substaţiei de la Braşov pînă la Predeal, curentul absorbit fiind în cea mai mare parte a timpului cuprins între 260 A şi 390 A.

Prima constatare făcută cu această ocazie a fost că curentul de întoarcere măsurat în şinele liniei de garaj la km 0,630 a variat după o curbă total diferită de cea a curentului absorbit de trenul în mers, neputîndu-se stabili nici o relaţie de corespondenţă. Datorită mobilităţii sarcinii, cît şi conductibilităţii solului, variabilă de la un loc la altul, raportul dintre curentul care se întoarce la substaţie prin şine, chiar prin cele neelectrificate, faţă de cel care se întoarce prin sol este permanent variabil. Limitele în care a variat curentul din linia de garaj faţă de cel din linia de contact au fost de circa 0,5 % şi 3 %.

A doua constatare a fost că tensiunile de atingere, în cele trei locuri de măsurare, au variat la fel de neregulat comparativ cu variaţia curentului în linia de contact, înregistrîndu-se valorile din tabelă.

Este de remarcat că valorile maxime ale tensiunilor de atingere au apărut la circa 15 minute după ce trenul a trecut prin dreptul substaţiei, deci după ce acesta s-a îndepărtat la circa 10—12 km de locul de măsurare, cînd curenţii care se întorc la substaţie prin sol devin preponderenţi faţă de curenţii care se întorc prin şine.

Tensiunile de pas au fost în toate cazurile neglijabile.

Tensiuni în circuitele de iluminat

De-a lungul căii ferate electrificate Braşov-Cîmpina există circuite de iluminat, atît în cablu cît şi aeriene, care sînt influenţate de curenţii de tracţiune. Aceste circuite sînt paralele cu calea ferată electrificată pe diferite lungimi şi la diferite distanţe de apropiere, unele din ele fiind montate chiar pe stîlpii liniei de contact.

Tensiunile induse s-au măsurat cu un voltmetru cu rezistenţă interioară mare, între fiecare fază, respectiv nul, şi pămînt. Circuitele respective, în timpul măsurătorilor, au fost sub tensiune, aşa încît valorile tensiunilor măsurate între faze şi pămînt au fost mai mari, mai mici sau egale cu tensiunea de serviciu. Acest lucru se datoreşte poziţiei relative dintre vectorul tensiunii de pe faza respectivă şi vectorul tensiunii din linia de contact, aceştia putînd fi în fază, în opoziţie de fază sau într-o poziţie oarecare.

Tensiunile măsurate pentru circuite la care distanţele de paralelism şi de apropiere sînt asemănătoare variază în limite destul de largi, datorită diferitelor ecranări provocate de mase metalice de tot felul şi de rezistivităţile specifice diferite ale solului.

Cu toate acestea, punînd pe o diagramă valorile specifice găsite într-un număr însemnat de măsurători, se poate trasa o curbă care reprezintă valoarea cea mai probabilă a tensiunilor induse. Este interesant de observat că atît pentru circuitele în cablu cît şi pentru cele aeriene, valorile obţinute pentru tensiunile induse se situează aproximativ pe aceeaşi curbă.

Acest lucru demonstrează, pe de o parte, aşa cum era şi de aşteptat, că efectul de ecran al armăturii cablurilor este foarte redus datorită atît frecvenţei joase (50 Hz) cît şi cîmpului magnetic scăzut. Acesta, datorită curbei de magnetizare specifice materialului din care este făcută armătura, dă valori mici ale inducţiei magnetice.

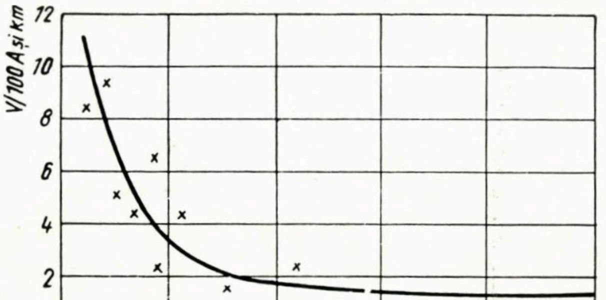


Fig. 5. *Curba de variaţie a tensiunilor electromagnetice induse de linia de contact în circuite de iluminat*

Pe de altă parte, curentul de întoarcere dispersîndu-se în sol la adîncimi de zeci de metri, gradientul cîmpului magnetic perturbator variază relativ puţin de la poziţia ocupată în spaţiu de circuitele aeriene pînă la poziţia ocupată de circuitele în cablu.

Afară de cazurile singulare, curba din fig. 5 dă valoarea cea mai probabilă a tensiunilor induse într-un circuit paralel cu linia de contact.

Măsurarea tensiunilor de atingere şi de pas, cu şi fără transformatoare de absorbţie

În zona Sinaia, care din punct de vedere al perturbaţiilor produse de curenţii de tracţiune asupra circuitelor de telecomunicaţii P.T.T. a fost considerată ca cea mai periculoasă, s-au montat transformatoare de absorbţie pe fiecare linie de contact a căii ferate electrificate duble şi s-au executat măsurători pentru a se determina efectul acestora.

În figura 6 se vede modul în care sînt montate transformatoarele de absorbţie.

Pentru a se constata eficacitatea acestor transformatoare s-au făcut măsurători în diverse ipoteze, executîndu-se scurtcircuite artificiale, cu transformatoare în funcţie şi scoase din funcţie.

Din punct de vedere al telecomunicaţiilor publice aparţinînd Ministerului Poştelor şi Telecomunicaţiilor, perturbaţiile date de tracţiunea electrică au fost micşorate simţitor.

Din punct de vedere al căii ferate electrificate, introducerea transformatoarelor de absorbţie, pe lîngă că complică instalaţia liniei de contact, provoacă mărirea tensiunilor de atingere şi pas faţă de şină, datorită faptului că curentul de tracţiune în loc să se canalizeze şi în sol, se întoarce la substaţie aproape exclusiv prin şine.

La măsurători s-a constatat că pentru schema normală de exploatare a transformatoarelor de absorbţie, circa 98% din curentul de tracţiune circulă prin fiderul de absorbţie, iar la capătul fiderului, unde acesta se leagă la şinele de tracţiune, curentul în cele două şine este egal.

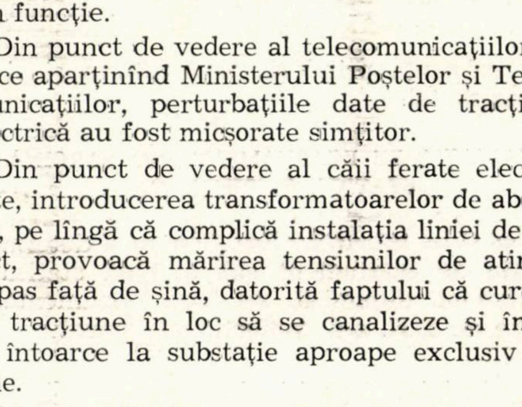


Fig. 6. *Modul de montare a transformatoarelor de absorbţie pe un fir al liniei de contact :*

a — şine de cale ferată ; *b* — transformatoare de absorbţie ; *c* — linia de contact ; *d* — fider de absorbţie

Tot în timpul scurtcircuitelor s-au măsurat şi tensiunile de atingere faţă de şină şi tensiunile de pas la locul scurtcircuitelor, cu transformatoarele de absorbţie în funcţie şi fără acestea. Comparînd tensiunile de atingere la şină, s-a constatat că, în cazul folosirii transformatoarelor de absorbţie, acestea cresc de la 4,9 V/100 A la 5,9 V/100 A, adică cu circa 20%. Tensiunile de pas au crescut şi ele de la 0,55 V/100 A la 0,65 V/100 A, deci cu circa 15 %.

CONCLUZII

Din cele expuse rezultă că tensiunile de atingere care pot apărea în linie curentă în dreptul locului unde se produce un scurtcircuit sînt cuprinse între circa 9 V/100 A şi 3,8 V/100 A. Considerînd valoarea probabilă a curentului de scurtcircuit la locul unde s-au făcut măsurătorile, rezultă că în circa 0,2 secunde, timp în care declanşează substaţia, tensiunea de atingere poate lua valori de circa 180 V. La 1000 m de scurtcircuit tensiunea de atingere, în aceleaşi condiţii, ajunge la circa 8 V.

Ţinînd seamă că la 1 m de ciuperca şinei există încă prisma de balast, tensiunile efective de atingere la care ar fi supus un om sînt cu mult mai mici.

În exploatare normală, tensiunile de atingere pot fi cel mult de 30 V. În staţii, datorită dispersiei curentului în şine, valorile tensiunilor de atingere se reduc cu cel puţin 60 % faţă de valorile din linia curentă.

Tensiunile de pas sînt atît de mici încît practic se pot neglija. La o linie de garaj, plecînd chiar din dreptul substaţiei, valorile tensiunilor de atingere au fost de ordinul a 4,8 V/100 A şi deci, la un scurtcircuit în dreptul substaţiei, s-ar putea să ajungă la 160 V.

În circuitele de iluminat, tensiunile, datorită influenţei electromagnetice a liniei de contact, variază după o curbă care, cu o foarte bună aproximaţie, poate reprezenta tensiunile induse atît în circuitele aeriene cît şi în cele în cablu.

În cazul folosirii transformatoarelor de absorbţie, valorile tensiunilor de atingere, faţă de situaţia cînd acestea nu există, cresc cu circa 20 %.

Valorile tensiunilor de atingere şi pas găsite mai sus fiind un rezultat statistic, al unui număr de măsurători, este necesar ca ele să fie verificate în timp, pentru a se putea constata în ce măsură se modifică sau pot fi considerate ca reprezentînd efectiv tensiunile care pot apărea în exploatare.

Incercări de laborator

Prinderile de şine la traversele din beton precomprimat

Ing. Anatolie PETRUŞCU
Şef de laborator la I.C.C.F.

NECESITATEA ŞI OBIECTIVELE CERCETĂRILOR

Prinderea şinelor de traverse constituie unul din aspectele cele mai de actualitate, în cadrul problemei complexe a confecţionării traverselor din beton precomprimat. Dacă în prezent se poate afirma că traversa din beton precomprimat, sub aspectul rezistenţei, constituie un obiectiv realizat — ceea ce este confirmat şi de faptul că această traversă înlocuieşte rapid traversa de lemn, căreia i se dă o altă întrebuinţare — nu se poate face aceeaşi afirmaţie şi asupra modului de prindere a şinei de traversă. Acest aspect al problemei utilizării traversei din beton precomprimat ocupă atenţia multor administraţii de cale ferată.

Pe plan mondial au apărut multe tipuri de prinderi, fiecare avînd avantajele şi dezavantajele sale. La noi s-a adoptat pentru liniile principale prinderea sistem *K*, o prindere rigidă, destul de răspîndită la administraţiile de cale ferată care folosesc traverse din beton precomprimat, prindere considerată ca fiind una din cele mai bune. Această prindere are însă şi unele dezavantaje, fapt care impune o analiză critică a acesteia, în eventualitatea înlocuirii sale cu un alt tip de prindere.

Înainte însă de a trece la un alt tip de prindere, trebuie să cunoaştem avantajele şi dezavantajele prinderii actuale, care se exprimă printr-o serie de parametri stabiliţi pe cale de laborator. Pentru a stabili criterii de comparaţie uniform valabile pentru mai multe ţări, în cadrul O.S.J.D. s-a pornit o acţiune, concretizată prin elaborarea unui proiect de propuneri privind măsurătorile ce se fac la efectuarea încercărilor de laborator a prinderilor de şină.

Această temă a fost prevăzută în planul de lucrări din anul 1964 al Comisiei a IX-a O.S.J.D. În 1965, în urma consfătuirii grupei de experţi a acestei comisii, care a avut loc la Rostock, s-au trimis propuneri concrete pentru realizarea acestor încercări către toate ţările membre ale O.S.J.D., coordonator fiind administraţia Căilor ferate ale R.D.G. (D.R.)

La Institutul de cercetări C.F.R. s-au confecţionat dispozitivele de încercare, cu acestea efectuîndu-se încercările prinderii sistem *K* aplicată atît la traversele din beton precomprimat, cît şi la traversele de lemn, care să servească drept termen de comparaţie. Încercările s-au făcut pe un număr suficient de traverse, pentru a se putea trage concluzii cît mai corecte.

În cadrul articolului de faţă se expun rezultatele încercărilor de laborator făcute asupra prinderii sistem *K*, la traverse de lemn şi la traverse din beton precomprimat, cu observaţii asupra proiectului de propuneri făcute de O.S.J.D

Prin realizarea acestor încercări s-a căutat să se determine :

— variaţia de ecartament sub sarcină statică şi dinamică ;

— rezistenţa prinderii la fugirea în lung a şinei ;

— rezistenţa prinderii la rotirea şinei în plan orizontal.

VARIAŢIA DE ECARTAMENT SUB SARCINĂ STATICĂ ŞI DINAMICĂ

Pregătirea măsurătorilor. Pentru a determina variaţia de ecartament sub sarcină statică şi sub sarcină dinamică, pe baza documentaţiei trimise de D.R. s-a confecţionat aparatura necesară.

În principiu, dispozitivul se compune dintr-un cadru cu o bară orizontală foarte puternică, de care sînt articulate două braţe ce transmit sarcina la cele două şine prinse de traversă. Schema cinematică este reprezentată în fig. 1. Dispozitivul, la care braţele înclinate fac cu orizontala un unghi de 68°, este astfel conceput încît raportul dintre componenta verticală şi componenta orizontală a sarcinii transmise la şină este $P_v:P_h = 1:0,4$.

În figura ~~2 se~~ arată dispozitivul în ansamblu. Dispozitivul de transmitere a sarcinii la şină este astfel alcătuit încît componenta orizontală se aplică la 14 mm sub faţa de rulare a şinei, iar componenta verticală se aplică în axa şinei. În timpul experimentării, traversele au fost aşezate pe un covor de cauciuc de 15 mm grosime, avînd duritatea Shore 40—50°, ceea ce echivalează oarecum cu aşezarea traversei pe stratul de balast.

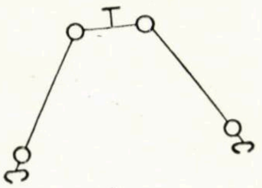


Fig. 1. *Schema cinematică a dispozitivului pentru realizarea variației de ecartament sub sarcină statică și dinamică*

Prinderea șinei de traversă s-a făcut conform planurilor tip pentru traversa din beton precomprimat și pentru traversa din lemn. Prinderile diferă între ele prin numărul de tirfoane (fig. 3 și fig. 4).

Pentru ca strîngerea tirfoanelor și a piulițelor de la buloanele verticale să fie de aceeași intensitate, s-au măsurat momentele de strîngere cu o cheie dinamometrică.

Plăcile din lemn de plop — luate de la o bază de montaj, au avut grosimea 9 mm (nepresate), față de 5 mm cît este prevăzut în planul-tip.

Pentru încercările sub sarcină statică s-a folosit o presă Amsler de 100 t, iar pentru încercările sub sarcină dinamică s-a folosit o presă pulsantă GRM-1.

La probele statice, încercările s-au efectuat în trepte de cîte două tone, citirile făcîndu-se după două minute de la realizarea treptei respective de încărcare.

Deplasările s-au măsurat cu comparatoare, cu precizia de 0,01 mm.

După cum s-a mai arătat, încercările s-au făcut pe traverse de lemn și pe traverse din beton precomprimat, făcîndu-se media a cel puțin 3 probe.

Variația de ecartament. Aceasta se produce prin încărcarea dispozitivului prezentat și se compune din următoarele elemente :

— deplasarea pe orizontală a plăcii-suport față de traversă ;

— deplasarea pe orizontală a șinei față de placa-suport ;

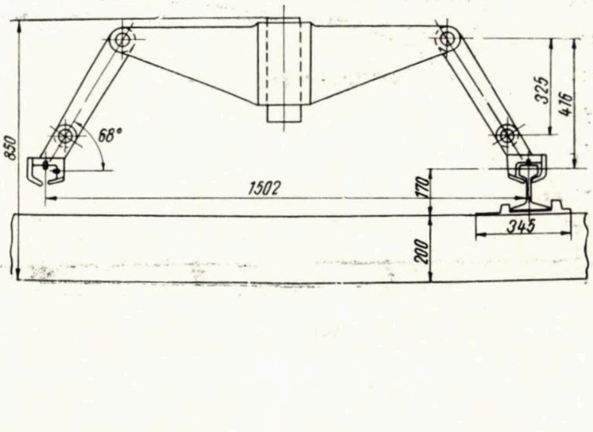
— deplasarea pe orizontală a ciupercii șinei datorită deformării plastice a plăcii de plop dintre șină și placa-suport :

— deplasarea pe orizontală a ciupercii șinei datorită ridicării neuniforme a plăcii-suport față de traversă ;

— deplasarea pe orizontală a ciupercii șinei ca efect al încovoierii șinei.

În fig. 5 se arată amplasarea comparatoarelor cu ajutorul cărora s-au măsurat diferitele

Fig. 2. *Schema dispozitivului de realizare a variației de ecartament*



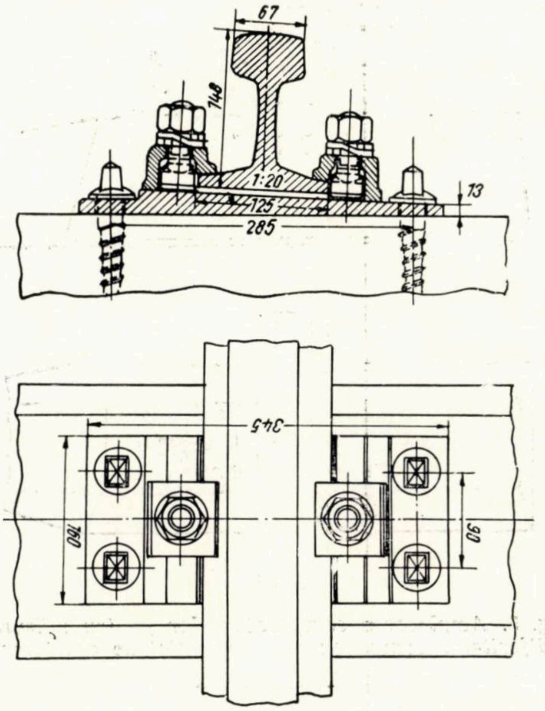
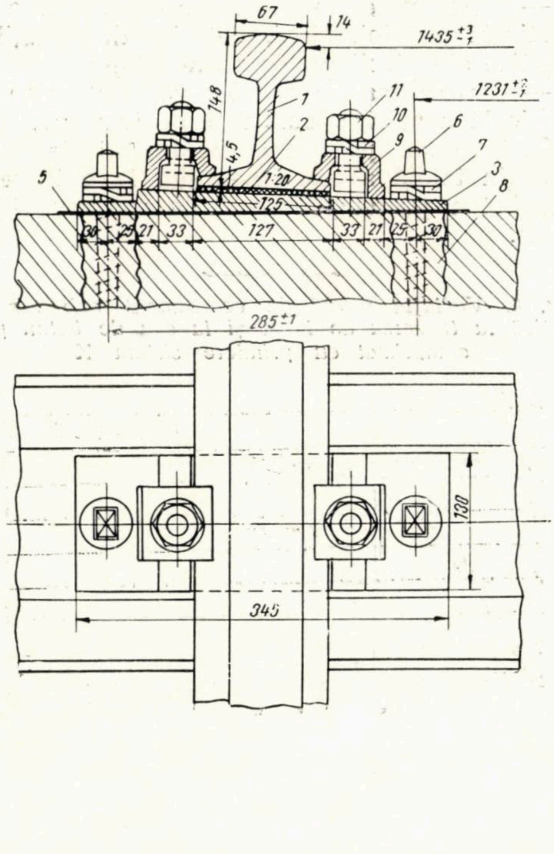


Fig. 3. *Planul-tip al prinderii sistem K la traverse de beton precomprimat*

Fig. 4. *Planul tip al prinderii sistem K la traverse de lemn*



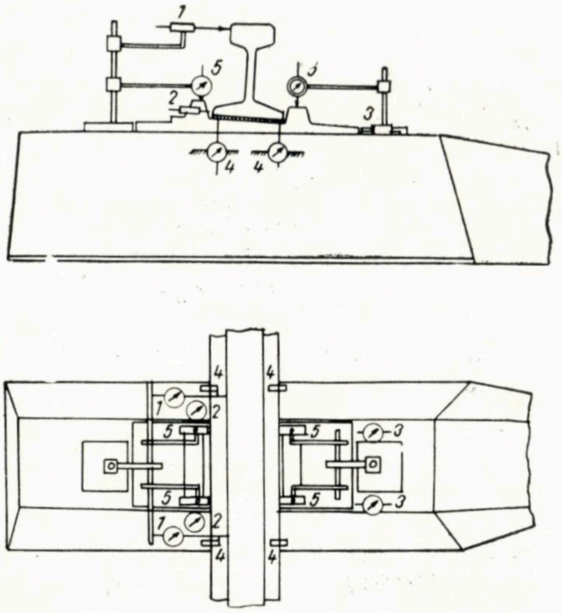


Fig. 5. *Amplasarea comparatoarelor pentru măsurarea diferitelor componente ale variației de ecartament*

componente ale variației de ecartament. Deplasările s-au măsurat la ambele șine, însumîndu-se rezultatele.

După cum sînt amplasate comparatoarele (fig. 5), rezultă următoarele :

— comparatoarele *1* măsoară direct variația totală de ecartament ;

— comparatoarele *2* măsoară deplasarea șinei față de placa-suport ;

— comparatoarele *3* măsoară deplasarea plăcii-suport față de traversă ;

— comparatoarele *4* măsoară deplasarea pe verticală a tălpii șinei, datorită deformațiilor plastice ale plăcii din lemn de plop ;

— comparatoarele *5* măsoară deplasarea pe verticală a plăcii-suport față de traversă.

În fig. 6 sînt prezentate, pe aceeași diagramă, variația totală a ecartamentului la o traversă din beton precomprimat și la o traversă de lemn.

Fig. 6. *Variația totală de ecartament sub sarcină statică la traversa de lemn și la cea de beton precomprimat cu prindere sistem* K

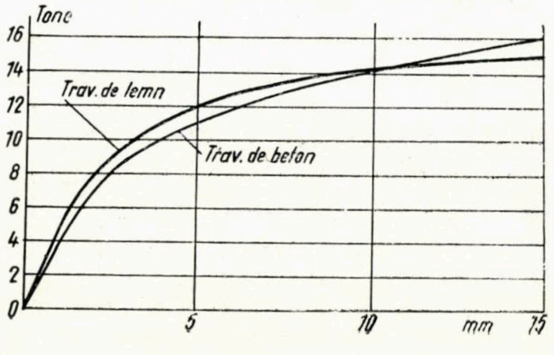
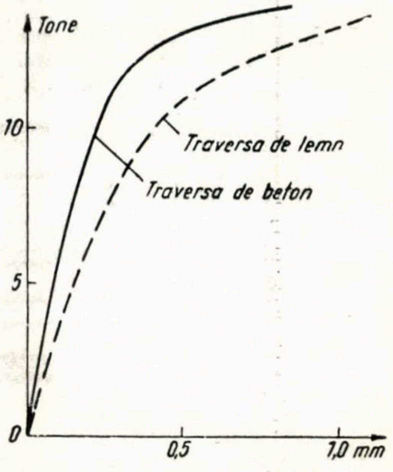


Fig 11 [illegible]

Fig. 7. *Variația de ecartament sub sarcină statică, provenită din deplasarea plăcii față de traversă, la traversa de lemn și la cea de beton precomprimat*



În fig. 7 se arată, în mod analog, care este variația de ecartament provenită din deplasarea plăcii-suport față de traversă.

În fig. 8 este reprezentată variația de ecartament provenită din deformarea plastică a plăcii din lemn de plop, la traverse din lemn și la traverse din beton precomprimat.

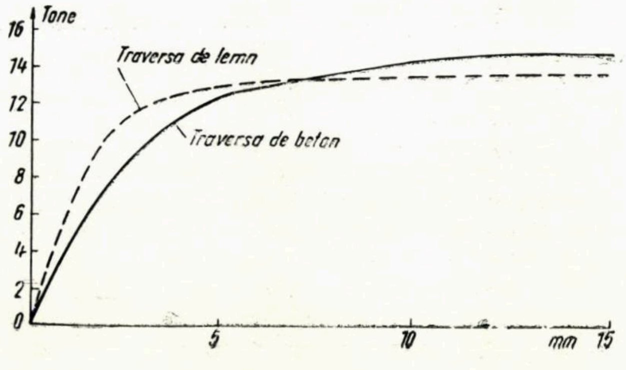
Concomitent cu determinarea variației de ecartament sub sarcină statică, s-a determinat variația de ecartament și sub sarcină dinamică, în funcție de numărul de cicluri la care a fost supus sistemul.

Pentru măsurători la sarcini dinamice s-a folosit același dispozitiv cu care s-a determinat variația de ecartament sub sarcină statică.

Întrucît sub sarcină statică s-a stabilit că prinderile sistem *K*, atît la traverse de lemn, cît și la traverse din beton precomprimat au cedat la o sarcină totală de 16—18 tf, încercările la sarcină dinamică s-au efectuat cu P_{max} = 14 tf și P_{min} = 5 tf și nu s-a adoptat P_{max} = 20 tf, cît era recomandat de propunerea de metodologie a încercărilor.

În timpul solicitării dinamice s-a urmărit periodic variația de ecartament, măsurătorile

Fig. 8. *Variația de ecartament sub sarcină provenită din deformarea plastică a plăcii de plop, la traversa de lemn și la cea de beton precomprimat*



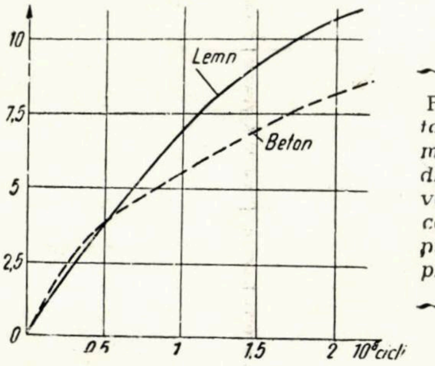


Fig. 9. *Variația totală de ecartament sub sarcină dinamică la traversa de lemn și cea din beton precomprimat, cu prindere sistem* K

făcîndu-se cu un tipar Robel. S-a putut măsura numai variația totală de ecartament (fig. 9).

Din analiza rezultatelor obținute se desprind următoarele concluzii :

Variația totală de ecartament la sarcină statică de valoare mică este mai mică la traversele de lemn decît la traversele din beton precomprimat ; la sarcini mari, situația se inversează.

În general, variația totală de ecartament, la ambele tipuri de traverse, se menține în toleranțe pînă la sarcina de 14 tf. La depășirea acestei sarcini se constată că începe să se deformeze puternic cleștele și bulonul vertical interior, ceea ce are drept consecință o creștere a ecartamentului care nu mai este cuprinsă în toleranțele admise de C.F.R.

Elementele componente ale variației de ecartament. În legătură cu aceasta facem următoarele observații :

a) Deplasarea plăcii-suport față de traversă este de 3,5—6% din variația totală de ecartament la traversa din beton precomprimat și de 7—14% la traversa de lemn. Deosebirea se explică prin aceea că, la traversa de beton precomprimat, deplasarea plăcii-suport față de traversă se produce prin deformarea numai a diblurilor, deformare care la un moment dat nu mai poate fi depășită din cauza betonului din jurul lor. La traversa de lemn, zona de deformare a lemnului în jurul tirfoanelor este mult mai mare, din care cauză și deplasările plăcilor-suport sînt mai mari.

b) Deplasarea șinei pe placa-suport este cuprinsă între 3 și 18% din variația totală de ecartament, valorile fiind mai mari pentru prinderea la traversa de beton. Explicația rezidă în faptul că placa intermediară de lemn, la prinderea pentru traverse de beton, are o suprafață mai mică (deci o rezistență la deplasare mai mică) decît la prinderea pentru traversa de lemn. Această deplasare este limitată, deoarece în momentul cînd muchia exterioară a tălpii șinei atinge nervura plăcii, deplasarea este oprită.

c) Deplasarea pe orizontală a capului șinei provenită din deformarea plastică a plăcii de plop este elementul preponderent din variația de ecartament, întrucît reprezintă 60—88% din aceasta la traversa din beton precomprimat și 50—82% la traversa din lemn. Deosebirea se datorește și în acest caz suprafeței plăcii intermediare de lemn.

Faptul că această componentă este preponderentă se explică în primul rînd prin aceea că plăciile din lemn de plop (care pentru experimentare au fost luate special de la o bază de montaj) nu au fost presate și au avut grosimea 9 mm, în loc de 5 mm cît este prescris. Placa de plop, datorită componentei orizontale a forței care solicită șina, este supusă la o compresiune excentrică, ceea ce conduce la o repartiție neuniformă a presiunilor și la rotirea șinei în jurul axei sale longitudinale. Lemnul din placă, avînd o structură cu multe goluri, absoarbe puternic uleiul de impregnare, care în jurul sarcinii de 10 tone este refulat, creîndu-se posibilitatea de rotire a șinei, fapt care conduce la variația de ecartament.

d) Deplasarea pe verticală a plăcii-suport conduce la o variație de ecartament cuprinsă între 1 și 5% la ambele tipuri de traverse, constituind o componentă neesențială.

e) Influența încovoierii elastice a inimii șinei reprezintă 2,7% din variația totală de ecartament și de asemenea nu are un rol preponderent. Aceasta este însă o deformație elastică, spre deosebire de toate celelalte, care sînt deformații plastice, la o anumită etapă de încărcare.

La sarcini dinamice, variația totală de ecartament a fost mai mare la traversele de lemn decît la traversele din beton precomprimat, acestea din urmă comportîndu-se mai bine. Urmărindu-se comportarea traversei din beton precomprimat o dată cu creșterea numărului de vibrații, s-a constatat că, imediat după aplicarea sarcinii dinamice, apar fisuri în zona centrală, la partea superioară a traversei. Fisurile apar la distanțe relativ egale (15—20 cm), adînci de 0,05—0,15 mm, și se mențin aproape constante pe tot timpul solicitărilor dinamice. Aceste fisuri apar în laborator din cauza forțelor orizontale aplicate concomitent la ambele șine, ceea ce în exploatare nu se întîmplă niciodată.

Constatări și sugestii. Pe baza acestor observații obținute în laborator, referitor la metodologia propusă de O.S.J.D., se pot face următoarele sugestii :

În propunerea O.S.J.D. s-a prescris ca sarcină maximă de încercare forța de 20 tf, de unde rezultă la fiecare șină o componentă verticală de 10 tf și o componentă orizontală de 4 tf. După cum s-a arătat, toate prinderile au cedat la o sarcină totală de 16—18 tf și nu au rezistat la sarcina de 20 tf, limita pe care o propune metodologia respectivă. Elementele de prindere care cedează și care scot prinderea din serviciu sînt bulonul vertical interior, care

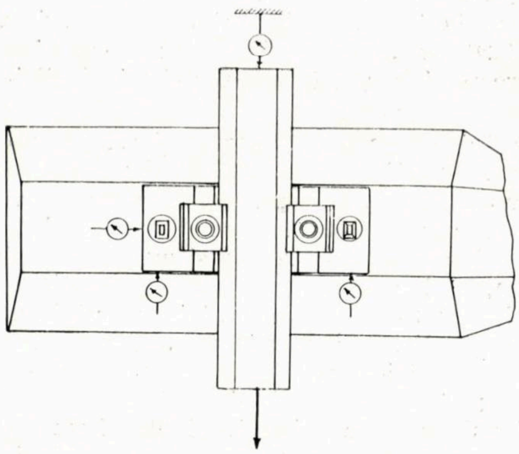


Fig. 10. *Amplasarea comparatoarelor care indică deplasările la fugirea în lung la prinderea sistem* K *pe traversa de lemn și pe cea de beton precomprimat*

se îndoaie și cleștele interior, care se deformează și se rupe.

Este de menționat că în cale nu se realizează concomitent împingeri în ambele șine, iar faptul că prinderea nu a rezistat la sarcina de 20 tf conduce la ideea că metodologia de încercare ar trebui revizuită, fie în ceea ce privește valoarea sarcinii globale, fie în ceea ce privește modul în care această sarcină se transmite la șină.

În orice caz, ținînd seama de rezultatele obținute, se vor face încercări în cadrul laboratorului de cale I.C.C.F. cu buloane și clești dintr-un material mai rezistent, ca să se vadă ce rezultate se obțin, bineînțeles folosind aceeași metodologie.

REZISTENȚA LA FUGIRE ÎN LUNG A ȘINEI DE PRINDERE

Scopul acestei încercări este de a determina forța care, acționînd pe talpa șinei, paralel cu axa, produce o lunecare a șinei în prindere.

Pentru a realiza această probă, prinderea, împreună cu un cupon de șină, se fixează pe un blochet, care se introduce într-o presă Amsler. Încărcarea se execută în trepte de 200 kgf. Se consideră că prinderea cedează, atunci cînd șina se deplasează în prindere cu peste 1,5 mm, la treapta de încărcare la care este solicitată. Dispozitivul de încărcare este prezentat în fig. 10, în care se arată și amplasarea comparatoarelor.

Strîngerea tirfoanelor s-a efectuat cu un cuplu avînd un moment de 25 kgfm, iar buloanele verticale s-au strîns cu cuple de strîngere avînd momente variabile : 34 kgfm, 25 kgfm și 12 kgfm. Cuplul de $M = 34$ kgfm corespunde unei strîngeri pînă la refuz, $M = 25$ kgfm corespunde strîngerii propuse prin metodologie,

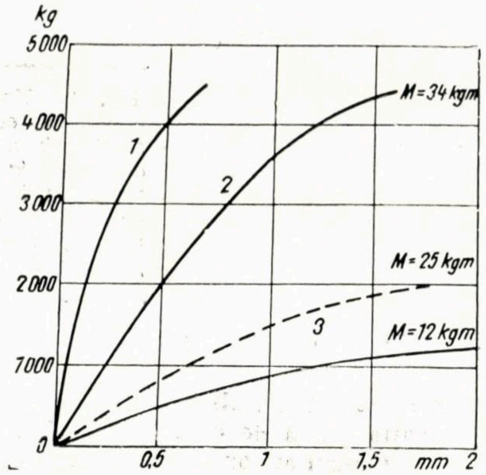


Fig. 11. *Diagrama deplasării plăcii față de traversă* 1 *și a șinei față de placă* 2 *și* 3, *la prinderea sistem* K, *la traversa din beton precomprimat*

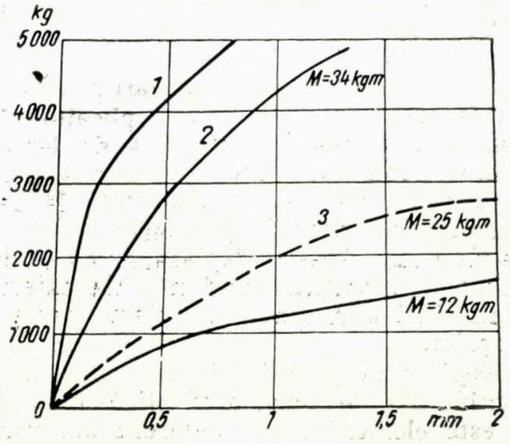
iar cel de 12 kgfm corespunde situației existente în cale la 2—3 luni după refacție.

În fig. 11 și 12 se arată diagrama deplasării plăcii față de traversă și a șinei față de placă, sub sarcina statică.

Din analiza rezultatelor se constată că deplasările plăcilor-suport față de traversă sînt sensibil egale, la ambele tipuri de traverse, doar ceva mai mari la traversele de beton. Valorile deplasărilor plăcilor sînt mici, de ordinul a 0,5—0,8 mm.

Se constată că, la aceeași valoare a momentului cuplului de strîngere a bulonului vertical, forța care produce fugirea șinei este mai mare la traversa de lemn decît la traversa din beton precomprimat din cauza suprafeței de contact dintre placa de plop și șină, care este diferită, traversa de lemn comportîndu-se mai bine la această probă.

Fig. 12. *Diagrama deplasării plăcii față de traversă* 1 *și a șinei față de placă* 2 *și* 3 *la prinderea sistem* K, *la traversa de lemn*



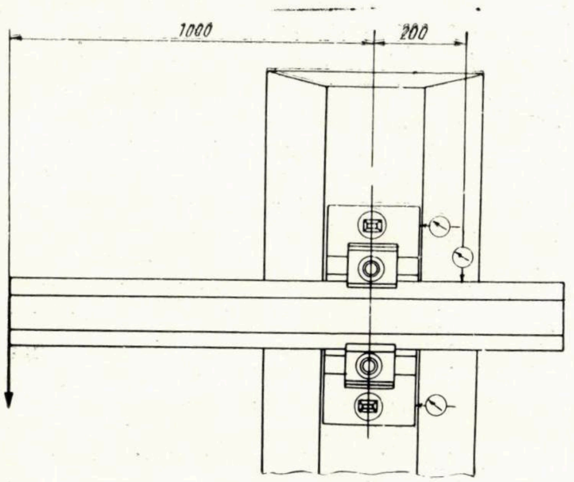


Fig. 13. *Amplasarea comparatoarelor care indică deplasările liniei la rotirea șinei în plan orizontal*

Se menționează însă că, la o verificare pe teren a valorii cuplului de stringere a bulonului vertical, aceasta a fost de 5—16 kgfm. La montaj stringerea se face corect, adică cu un moment de 28—30 kgfm. La o lună după darea liniei în circulație, momentele de stringere sînt de ordinul a 18—22 kgfm, iar după 5—6 luni de circulație de ordinul a 6—7 kgfm, atît pe sectoare cu traverse de lemn, cît și pe sectoare cu traverse din beton precomprimat (în situația în care piulițele nu au fost strînse periodic la verificările după refacții).

REZISTENȚA LA ROTIRE ÎN PLANUL ORIZONTAL AL PRINDERII

Scopul acestei încercări este de a determina unghiul de rotire a șinei față de placa-suport și al plăcii-suport față de traversă, atunci cînd prinderea este solicitată de un cuplu care acționează în planul plăcii-suport. Rezistența la rotire arată gradul de rigiditate de cadru al ansamblului format din șine și traverse. Acest lucru este de o deosebită importanță la calea fără joante.

Pentru determinarea rezistenței la rotire a șinei în prindere și a întregii prinderi în raport cu traversa, s-a construit și folosit un dispozitiv de încercare special, a cărui schemă este prezentată în fig. 13. Dispozitivul este alcătuit dintr-un blochet de traversă din beton sau dintr-un cupon de traversă de lemn, în care se montează un cupon de șină avînd un braț de 1,20 m și altul de 0,30 m. Blochetul se fixează între luminările dispozitivului pentru încercarea de șoc.

La distanța de 1 m de centrul prinderii se suspendă un taler pe care se așază greutăți marcate iar în partea opusă, la 0,20 m, se montează un comparator.

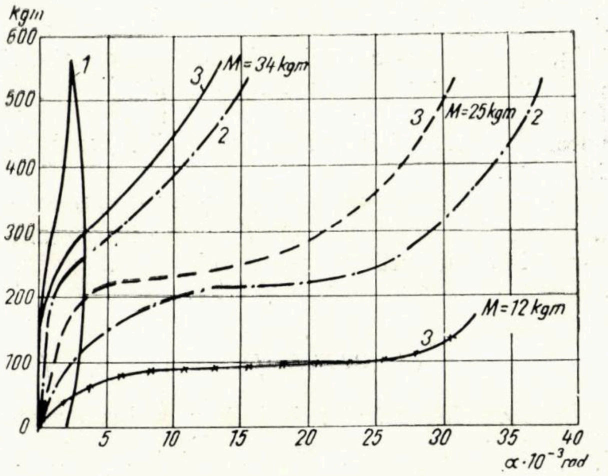


Fig. 14. *Diagramele rotirilor la traversele de lemn*
1 — **placa-suport față de traversă ; 2 — șină față de placa-suport ; 3 — șină față de placă**

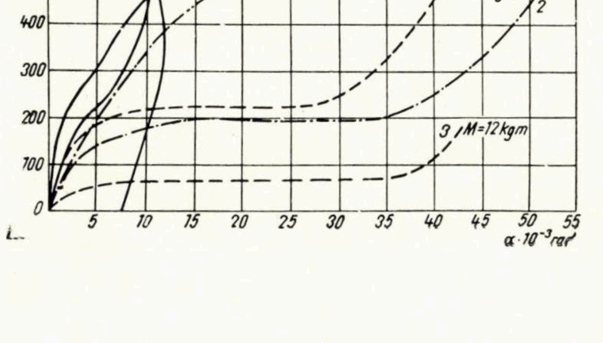
Variind încărcarea din taler, șina se rotește față de placă și față de traversă. Rotirile se deduc din calcul, măsurîndu-se direct numai o serie de deplasări liniare, cu ajutorul comparatoarelor.

În fig. 14 și 15 se arată cum variază unghiul de rotire a plăcii față de traversă și a șinei față de placă, la traversa din beton precomprimat și la traversa de lemn. Tirfoanele au fost strînse cu un cuplu constant ($M = 25$ kgfm), iar buloanele verticale au fost strînse cu cupluri variabile, avînd momentele cuprinse între 12 și 34 kgfm, la fel ca la proba de fugire în lung.

Încercările s-au făcut numai sub sarcină statică.

Experiențele au arătat că rezistența la rotire a șinei în plan orizontal este determinată de forțele de frecare ce se dezvoltă între talpa șinei și placa de lemn de plop, fiind mai mare la traversa de lemn decît la traversa din beton precomprimat, din cauza suprafeței de frecare.

Fig. 15. *Diagrama rotirilor plăcii-suport față de traversă* 1 *și a rotirilor șinei față de placa-suport* 3 *la traversa de beton precomprimat*



Rotirea este aproape proporțională cu cuplul de încercare pînă la o anumită valoare a acestuia, reducîndu-se apoi sub sarcină constantă, pînă cînd șina atinge nervura plăcii suport. După aceea, rotirea ansamblului se produce datorită deformării materialului din jurul tirfoanelor.

Se constată că influența cuplului de strîngere a buloanelor verticale este de mare importanță, fiind determinantă asupra rigidității de cadru a sistemului format de șine și traverse.

CONCLUZII

În urma încercării prinderilor pe baza metodologiei propuse de către D.R. s-a ajuns la următoarele concluzii în privința prinderii sistem *K*, folosită la C.F.R. la traversele de lemn și la cele din beton precomprimat :

a) Prinderea sistem *K* se comportă aproape identic la ambele feluri de traverse, deosebirile fiind în general mici. Astfel, la proba de variație de ecartament, s-au obținut rezultate mai bune la traversa din beton precomprimat, iar la fugirea în lung și la rotire, la traversa de lemn.

b) Cedarea prinderii la ambele feluri de traversă are loc la o încărcare convențională de 16—18 tf ceea ce corespunde unei componente orizontale în șine de circa 3,4—3,6 tf.

c) Din încercările efectuate a rezultat că elementul preponderent în variația de ecartament îl constituie componenta provenită din presarea neuniformă a plăcii de plop dintre șină și placa-suport. Pentru reducerea acestei influențe, se recomandă ca placa intermediară să fie presată înainte de a fi introdusă în cale la 5 mm sau să se folosească o placă dintr-un material mai puțin compresibil, însă cu proprietăți elastice.

d) La fugirea în lung și la rotirea șinei influențează mult valoarea cuplului de strîngere a bulonului vertical. Pentru a rezista în mai bune condiții în exploatare, se recomandă ca strîngerea să se facă cu un cuplu de cel puțin 25 kgfm. Această strîngere trebuie verificată pe teren și menținută în exploatare, mai ales la calea fără joante.

BIBLIOGRAFIE

1. Protocolul Consfătuirii grupei de experți a Comisiei a IX-a a O.S.J.D., Varșovia, 1963. *Condițiile folosirii instrumentelor de măsură și detalii tehnice pentru executarea încercărilor în laborator ale prinderilor de șină.*
2. Protocolul Consfătuirii grupei de experți a Comisiei a IX-a a O.S.J.D., Rostock, 1965. *Propunere privind măsurătorile la efectuarea încercărilor de laborator ale prinderilor de șină.*

◆

Instalație pentru măsurat rezistența electrică a osiilor montate

Ing. Constantin IARCA
Cercetător științific principal

PROBLEMA CONTROLULUI REZISTENȚEI ELECTRICE A OSIILOR MONTATE

1. După cum se știe, cele două șine din cuprinsul unui circuit de cale sînt folosite drept conductoare electrice.

Scurtcircuitarea sau așa-zisa acțiune de „șuntare" a șinelor în momentul în care circuitul de cale este ocupat de către un tren provoacă imediat, prin intermediul instalației de relee, o modificare a culorii unor semnale feroviare, în acord cu normele de siguranță a circulației.

Un circuit de cale este considerat bun dacă răspunde prompt și în orice condiții climatice la o rezistență de șunt prestabilită. Diferitele administrații feroviare au reglementat valoarea șuntului „de probă" aplicat șinelor la reglarea circuitului de cale. Astfel, unele administrații au adoptat de ex. valoarea de 0,06 ohmi. La Căile ferate române este reglementată valoarea de 0,2 ohmi.

În general, valoarea reală a șuntului produs de un tren cu mai multe vagoane este cu mult mai mică decît limitele arătate mai sus și deci situația din practică este aproape întotdeauna acoperitoare. Problema asigurării șuntului prescris capătă însă o deosebită importanță în cazul vehiculelor ușoare (drezine și automotoare pe două osii) și mai ales în cazul circuitelor de cale scurte, care nu pot fi ocupate decît de un mic număr de osii montate. Asemenea circuite se întîlnesc în zona proprie a unui schimbător de cale. De exemplu, un defect de șunt la vehiculul din coada unui tren în staționare, dar care angajează încă încrucișarea unui itinerar secant, poate avea consecințe serioase.

2. Să definim șuntul produs de o osie montată a trenului.

Analizînd fig. 1 se observă că rezistența electrică dintre cele două șine (pe scurt $RESS$) poate fi exprimată astfel:

$$RESS = RESBs + REBDs + REDOs + REO + REDOd + REBDd + RESBd \qquad (1)$$

În această expresie, simbolurile au semnificația următoare:

$RESBs$ — rezistența electrică dintre șină și bandajul stîng;
$REBDs$ — idem dintre bandajul și discul stîng;
$REDOs$ — idem dintre discul stîng și osie;
REO — idem osiei;
$REDOd$ — idem dintre discul drept și osie;
$REBDd$ — idem dintre bandajul și discul drept;
$RESBd$ — idem dintre șină și bandajul drept.

Se observă că, în afară de rezistența electrică a osiei, nu s-au luat în considerație decît rezistențele de contact.

Rezistența electrică totală $RESS$ a șuntului se compune din două părți, care sînt studiate în mod diferit:

$$RESB = RESBs + RESBd, \qquad (2)$$

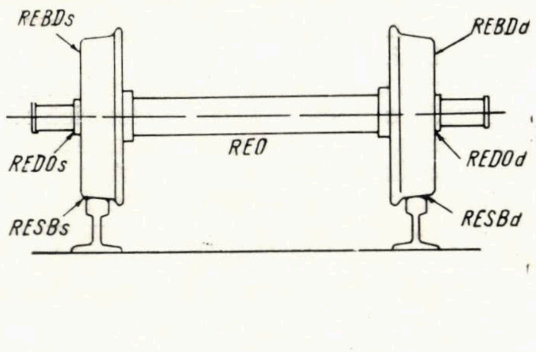
adică rezistența cumulată a contactelor mobile bandaj-șină, care este variabilă cu o sumedenie de factori, cel mai important fiind constituit de peliculele izolante dintre șină și bandaj (rugină, nisip etc.) și

$$REBB = REBDs + REDOs + REO + REDOd + REBDd \qquad (3)$$

În cele ce urmează nu ne vom ocupa decît de valoarea lui $REBB$, care poate fi stăpînită constructiv iar în prezent este chiar reglementată în mai toate țările.

Astfel, Norma internă departamentală M.C.F. 289-66 cu titlul „Osii montate de ecartament normal: Verificarea și măsurarea rezistenței electrice" și Fișa tehnică U.I.C. 512-OR (cu intrare în vigoare de la 1.I.1962) stabilesc următoarele valori:

Fig. 1. *Rezistențele electrice înseriate, care compun șuntul produs de o osie*



a) Osia montată nou construită sau la care au fost înlocuite ambele bandaje nu va depăși valoarea de 0,01 ohmi pentru rezistența electrică măsurată în curent continuu între bandaje.

b) Osia montată de la un vagon sau vehicul motor introdus în revizie periodică sau reparație generală (cu care ocazie nu au fost înlocuite bandajele) nu va depăși, în ceea ce privește rezistența dintre bandaje, 0,1 ohmi.

3. Față de considerentele expuse și față de reglementările (internă și internațională) amintite, a fost inclusă în Planul tematic de cercetări al I.C.C.F. tema avînd ca obiect : *,,Stabilirea unei metodologii și a aparaturii necesare pentru determinarea rezistenței electrice în curent continuu a osiilor montate''*.

Rezolvarea temei a avut loc în decursul anului 1965, iar aplicarea, sub forma unei instalații-prototip, s-a efectuat în 1966, an în care instalația a și fost omologată.

DESFĂȘURAREA CERCETĂRII

1. **Pregătirea lucrării.** Pentru explorarea preliminară a domeniului, s-au efectuat la Uzinele Grivița Roșie o serie de măsurători cu o punte Thompson portabilă, folosind aplicarea manuală a contactelor electrice pe suprafața bandajelor.

În cazul de față este deosebit de dificilă realizarea de contacte cu rezistență mult mai mică decît aceea propriu-zisă care se măsoară, dat fiind că ordinul de mărime al acesteia este cuprins la cele mai multe dintre osiile montate (bine confecționate) între 0,0001 și 0,003 ohmi.

Pentru contactarea electrică s-au folosit două creioane mari de contact, confecționate în mod special din oțel tare, care au fost aplicate cu forță de către doi operatori ajutători, pe cîte un loc bine curățat de pe fiecare bandaj.

Legătura cu puntea era efectuată prin cîte o pereche de conductoare care aveau terminația la vîrful fiecărui creion. În acest fel, evident, erau incluse în măsurătoare și rezistențele de contact al creioanelor cu bandajul, însă în acea etapă se urmărea doar aflarea ordinului de mărime al rezistenței osiei montate și nu o valoare precisă.

În numeroasele măsurători efectuate, ordinul de mărime găsit a fost de 3 ... 7 miliohmi (inclusiv rezistențele de contact cu creioanele). Se dau mai jos, pentru exemplificare, două rezultate :

— osie montată veche, cu bandajele recent înlocuite : $REBB = 0,007$ ohmi ;

— osie montată veche, rebutată : $REBB = 0,005$ ohmi.

Se observă deci că proprietatea osiei montate de a poseda o bună rezistență electrică nu are nimic comun cu calitățile ei mecanice.

Măsurătorile preliminare au continuat asupra a trei osii montate, aduse în incinta Institutului de cercetări, aplicîndu-se metoda ampermetrului și milivoltmetrului. Diferența esențială față de celelalte măsurători anterioare a constat în valoarea curentului — cu mult mai mare, de această dată, de circa 10 amperi — trecut prin osia măsurată. Ordinul de mărime găsit pentru $REBB$ a fost același.

O serie de măsurători demne de menționat s-au efectuat în luna noiembrie 1965 la Atelierele de reparat vagoane București-triaj, asupra osiilor vagonului 111 302, care a fost sesizat în stația Fetești că nu ar efectua un șunt eficace.

Rezultatele măsurătorilor au fost : pentru osia 17 214 a vagonului 111 302: $REBDs = 2,3$ ohmi ; $REDOs = 0,0045$ ohmi ; $REDOd = 0,007$ ohmi ; $REBDd = 0,1$ ohmi și $REBB = 2,9$ ohmi.

S-a constatat prin urmare o rezistență crescută în mod anormal la contactul dintre bandaj și disc al roții din stînga. Totalizarea rezultatelor parțiale nu se identifică perfect cu rezistența măsurată între bandaje, din cauza imposibilității de a reface manual, de fiecare dată, aceeași rezistență de contact cu suprafața palpată, precum și pentru faptul de a fi măsurat rezistențele peste 0,1 ohmi cu un alt aparat.

La osia 63 075 a aceluiași vagon, s-a găsit : $REBDs = 0,017$ ohmi ; $REDOs = 0,023$ ohmi ; $REBOd = 0,01$ ohmi ; $REBDd = 8,8$ ohmi iar totalul $REBB = 9$ ohmi.

Am citat acest caz, întîlnit de altfel foarte rar, în care ambele osii ale aceluiași vagon prezintă o rezistență electrică anormal de crescută ; cauza era stratul masiv de rugină format între bandaj și disc.

2. **Metode de măsurare.** Domeniul rezistențelor electrice propriu osiilor montate, are după cum am menționat, limitele obligatorii prin reglementări și anume : 0,01 ohmi pentru osiile montate de sub pct. *2 a* și 0,1 ohmi pentru cele de sub *2 b*.

Prin urmare, fiind vorba de o eventuală decizie de rebutare, aparatura va trebui să măsoare cu suficientă precizie în jurul acestor valori. După acest criteriu, o aparatură capabilă să măsoare precis între 0,001 și 0,2 ohmi este considerată ca satisfăcătoare.

Metodele de măsurare cunoscute, care se aplică acestui domeniu, sînt :

a) metoda de zero a punții duble (Thompson) ;

b) metoda măsurării directe cu un miliohmmetru constituit fie dintr-un logometru, fie dintr-un instrument simplu încorporat într-un montaj ohmetric special ;

c) metoda comparației (între tensiunea dezvoltată pe rezistența osiei montate și aceea dezvoltată pe o rezistență cunoscută, în condițiile unui montaj special) ;

d) măsurarea directă cu aparatură numerică automată avînd la bază unul din principiile de mai sus ;

e) metoda indirectă a ampermetrului și milivoltmetrului,

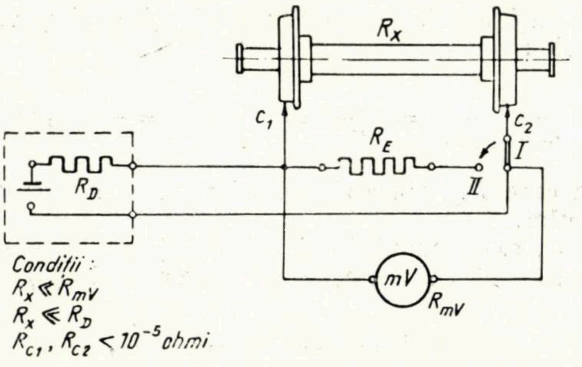


Fig. 2. *Măsurarea REBB prin metoda comparației*

Prima metodă de sub *a*) prezintă calitatea unei remarcabile preciziuni, dar necesită o procedură delicată de încadrare la un galvanometru (de a cărei sensibilitate depinde în mod practic precizia metodei), ceea ce nu este în concordanță cu lucrul în mediul aspru al unui atelier de rotărie. În plus, ponderea aparaturii, care nu se fabrică în țară, este destul de importantă.

Metoda de măsurare directă de sub punctul *b*) comportă în general o aparatură delicată și nu prea precisă, care nu este nici fabricată încă în țară și care, folosită în mod permanent într-un mediu de atelier, s-ar deteriora cu siguranță.

Metoda comparației de sub c) adaptată la osiile montate comportă un singur milivoltmetru ca aparat de măsură, ceea ce înseamnează o simplificare. Cu această metodă nu s-ar putea însă măsura decît cel mult osiile noi produse în flux industrial, care au un domeniu restrîns în ceea ce privește rezistența electrică (cu probabilitate mare numai pentru valori în jurul unui miliohm). Milivoltmetrul măsoară tensiunea între bandaje, atunci cînd prin osia montată este debitat, de către un dipol activ cu rezistență internă mărită artificial, un curent de cîțiva amperi (fig. 2).

Curentul, în acest caz, poate fi considerat constant, atunci cînd în locul lui *REBB* este conectată o rezistență de valoare apropiată și cunoscută (cu care *REBB* poate fi deci comparată).

În ceea ce privește măsurarea cu un miliohmetru numeric de precizie (metodă modernă și de mare rapiditate), aceasta are ca principiu o punte la care încadrarea se face în mod automat iar numărul reprezentînd valoarea măsurată apare afișat pe o luminogramă în mai puțin de o secundă. Acest gen de aparate nu se fabrică în țară și reprezintă în prezent o soluție scumpă.

Metoda adoptată în rezolvarea acestei cercetări pentru măsurarea rezistenței electrice a osiilor montate în condițiile atelierelor noastre este metoda măsurării indirecte cu ampermetrul și milivoltmetrul.

De altfel, cu ocazia anchetei și a discuțiilor în comisie mixtă a Normei interne departamentale M.C.F. — 289-66, au fost prezentate inițial de către elaborator toate metodele indicate mai sus, cu propunerea aplicării lor la alegere. Comisia a opinat în unanimitate pentru metoda ampermetrului și milivoltmetrului.

3. Metoda indirectă a ampermetrului și milivoltmetrului. Principiul acestei metode este specific măsurării rezistențelor în mediu industrial și constă din măsurarea separată a curentului I_x ce străbate rezistența necunoscută R_x (în speță *REBB*) și a tensiunii U_x care se dezvoltă la capetele acestei rezistențe.

Rezistența este determinată prin binecunoscuta relație experimentală de dependență:

$$R_x = U_x / I_x \tag{4}$$

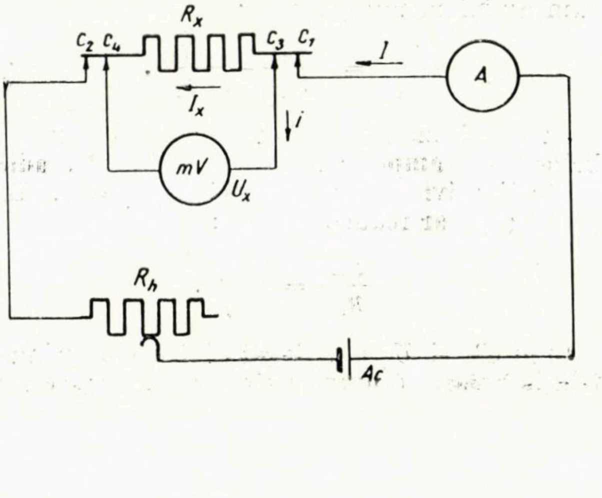
În fig. 3 este reprezentată schema principială simplificată a montajului de măsurare. Se observă că s-a urmărit anularea influenței rezistențelor parazite de contact (ale contactelor c_1 și c_2 de intrare și ieșire a curentului), asupra rezultatelor măsurării, prin utilizarea unor contacte potențiale (c_3 și c_4) la care este conectat milivoltmetrul. Datorită acestora, căderile de tensiune pe contactele c_1 și c_2 nu sînt măsurate de către milivoltmetru. În ceea ce privește rezistențele de contact ale contactelor potențiale, acestea pot fi neglijate în raport cu rezistența internă a milivoltmetrului, care este de cîțiva ohmi.

4. Instrumentele de măsură adoptate. Instrumentele de măsură au fost alese pe criteriul următor: milivoltmetrul trebuie să permită măsurarea comodă a unei tensiuni U_x de 10 mV (și chiar mai puțin) iar ampermetrul trebuie să permită măsurarea unui curent de 10 A (și chiar mai mult) pe o scară ceva mai extinsă, de exemplu de 15 A. În aceste condiții, conform relației (4), se poate măsura în bune condiții o rezistență de 0,001 ohmi.

Ambele instrumente adoptate în schema din fig. 3 sînt de fapt milivoltmetre identice din punct de vedere constructiv.

Pe cînd milivoltmetrul care măsoară tensiunea poate fi transformat (prin adăugarea de rezistențe adiționale) într-un voltmetru care să

Fig. 3. *Măsurarea REBB prin metoda ampermetrului și a milivoltmetrului*



acopere limita necesară (tensiunea de 12 V a acumulatorului *Ac*), celuilalt milivoltmetru i se conectează în derivaţie un şunt aşa încît să devină un ampermetru de 15 A.

Pentru ca această metodă industrială să fie totodată şi o metodă de precizie, s-au ales, în cazul prototipului elaborat, instrumente care se folosesc în mod obişnuit la măsurători de laborator (clasa lor de precizie fiind 0,2 %). Această categorie de instrumente nu se fabrică încă în ţara noastră.

Instrumentul ales a fost de tip LDE, fabricat de uzinele EKM-RPU (scara de bază : 75 mV pe 150 diviziuni iar rezistenţa internă $R_{\text{mV}} = 5$ ohmi). Pentru alte instalaţii ce se vor reproduce după prototip, s-a recomandat tipul mai nou de instrument de aceeaşi fabricaţie, anume : LDAV-II (care are scara de bază de 60 mV pe 150 de diviziuni iar rezistenţa internă $R_{\text{mV}} = 12$ ohmi).

5.Consideraţii cu privire la precizia măsurătorii. În general, cînd se tratează problema măsurării rezistenţelor mici cu ampermetrul şi milivoltmetrul, se adoptă fără prea mult discernămînt schema din fig. 3, care are ca particularitate conectarea milivoltmetrului în *aval* (adică „în jos'' de ampermetru, aşa cum este de altfel figurat în schemă). În alternativă, milivoltmetrul ar putea fi conectat în aşa fel încît să cuprindă atît pe R_x cît şi ampermetrul (montaj în *amonte*).

5.1. Spre a calcula un R_x corect cu relaţia (4), alegerea între cele două montaje trebuie făcută în prealabil în mod critic, pe baza evaluării erorilor sistematice de metodă strecurate în măsurătoare atît cu un montaj cît şi cu celălalt.

Eroarea relativă a măsurătorii (care, în cazul de faţă, este eroarea sistematică de metodă) este raportul - de obicei exprimat în procente — între eroarea absolută şi valoarea reală a mărimii măsurate, în cazul nostru :

$$\frac{\Delta R_x}{R_x},$$

pe care putem s-o explicităm asimilînd diferenţiala cu diferenţa în expresia derivatei logaritmice.

În cazul relaţiei (4), dacă logaritmăm şi derivăm ambii membri, avem :

$$\frac{dR_x}{R_x} = \frac{dU_x}{U_x} - \frac{dI_x}{I_x}. \qquad (5)$$

În cazul montajului în amonte, curentul I indicat de ampermetru este chiar I_x, adică poate fi privit ca exact, deci $dI_x/I_x = 0$. Expresia (5) s-ar reduce deci la :

$$\frac{dR_x}{R_x} = \frac{dU_x}{U_x}.$$

Cum R_x şi U_x sînt legate între ele printr-o relaţie liniară, diferenţialele lor sînt legate prin aceeaşi relaţie ca şi diferenţele şi deci putem scrie :

$$\frac{\Delta R_x}{R_{x\,(\text{amonte})}} = \frac{\Delta U_x}{U_x} = \frac{R_A \cdot I_x}{R_x \cdot I_x} = \frac{R_A}{R_x}, \qquad (6)$$

în care R_A este rezistenţa internă a ampermetrului.

În cazul montajului în aval (fig. 3), am fi tentaţi să deducem, pe baza expresiei, (5) că :

$$\frac{\Delta R_x}{R_x} = -\frac{\Delta I_x}{I_x} = -\frac{i}{I_x},$$

ceea ce nu ar fi corect, deoarece R_x şi I_x sînt legaţi între ei printr-o relaţie neliniară.

Eroarea relativă din cazul montajului în aval poate fi determinată în urma raţionamentului următor :

Ampermetrul, în loc să măsoare pe I_x pentru ca, prin aplicarea relaţiei (4), să obţinem un rezultat corect, măsoară pe $I_x + i$, în care i este curentul derivat prin milivoltmetru. Prin urmare, rezistenţa măsurată se poate scrie astfel :

$$R_x' = R_x + \Delta R_x = \frac{U_x}{I_x + i} = \frac{U_x}{I} \qquad (7)$$

Luînd valoarea lui ΔR_x din (7), eroarea relativă poate fi scrisă :

$$\frac{\Delta R_x}{R_{x\,(\text{aval})}} = -\frac{i}{I_x + i} = -\frac{R_x}{R_x + R_{\text{mV}}}. \qquad (8)$$

Din relaţiile (6) şi (8) se constată că, în ambele montaje, rezistenţa internă a instrumentelor joacă un rol hotărîtor în cuantumul erorii.

Pentru anumite valori ale lui R_A, R_{mV} şi R_x vom avea evident o situaţie în care alegerea între montajul în aval şi în amonte este indiferentă. Aceasta se întîmplă în cazul în care cele două expresii (6) şi (8) sînt egale (făcînd abstracţie de semn) :

$$\frac{R_A}{R_x} = \frac{R_x}{R_x + R_{\text{mV}}}. \qquad (9)$$

Rezolvînd această ecuaţie în raport cu R_x (şi neglijînd pe R_A^2 şi pe $R_A/2$ care sînt mici în comparaţie cu ceilalţi termeni din formula de rezolvare), avem :

$$R_x \approx \sqrt{R_A \cdot R_{\text{mV}}}. \qquad (10)$$

Pe baza acestei relaţii s-a hotărît alegerea montajului în aval din fig. 3. Într-adevăr, cunoscînd rezistenţa internă a milivoltmetrelor (care, după cum am arătat, sînt identice), nu avem de evaluat decît pe R_A, deoarece instrumentul destinat a măsura pe U_x este considerat că lucrează cu scara sa de bază (de 60 mV), Ca ampermetru de 15 A, instrumentul va avea un șunt multiplicator dat de:

$$R_ș = \frac{R_{mV}}{n - 1} = \frac{12}{\frac{15}{0,005} - 1} \approx 0,004 \text{ ohmi} \approx R_A. \quad (11)$$

Introducînd aceste valori în expresia (10), vom determina granița care separă domeniile de aplicație ale montajelor în amonte și în aval pentru cazul instrumentelor adoptate:

$$R_x \approx \sqrt{0,004 \cdot 12} = 0,219 \text{ ohmi}.$$

Prin urmare, montajul din fig. 3 este bine ales.

Să ilustrăm acum printr-un exemplu eroarea sistematică de metodă. Aplicînd expresia (8) pentru un R_x din domeniul cercetat, de exemplu 0,01 ohmi, avem:

$$\frac{\Delta R_x}{R_x} = -\frac{0,01}{0,01 + 12} \cdot 100 = -0,0834\ \%.$$

Cu alte cuvinte, influența metodei asupra rezultatului calculat cu relația (4) ar fi:

$$R_x = 0,01 - 0,000008\,34 = 0,00999 \text{ ohmi},$$

adică, în mod practic, această influență nici nu se face simțită.

5.2. În cazul instalației elaborate, s-a prevăzut ca operatorul să fie scutit de a face calcule în urma măsurătorilor. El reglează curentul în montaj la valoarea de 4 A, oricare ar fi osia montată măsurată. Tensiunea U_x corespunzătoare citită la milivoltmetru este tradusă imediat cu ajutorul unei tabele precalculate, în valoarea lui R_x (adică *REBB*) în ohmi.

La întocmirea tabelei s-a făcut uz de relația care ține cont de curentul derivat prin milivoltmetru, astfel că a fost complet înlăturată eroarea de metodă. Această relație este:

$$R_x = \frac{U_x}{I - \frac{U_x}{RmV}}. \quad (12)$$

5.3. O sursă de erori sistematice, care nu pot fi însă eliminate, este însăși construcția instrumentelor de măsură.

Conform relației (4), valoarea lui R_x provine din două măsurători directe (U_x și I), care introduc în rezultat o eroare maximă posibilă:

$$\Sigma R_x = \Sigma U_x + \Sigma I, \quad (13)$$

în care Σ_{U_x} și Σ_I sînt erorile relative maxime posibile la determinarea directă a lui U_x respectiv I, cu milivoltmetrul și ampermetrul. Aceste erori depind de diviziunea D de pe cadranul instrumentului (la care se efectuează citirea), de clasa de precizie c_p a acestuia precum și de diviziunea limită D_{max} a cadranului.

Relația de dependență este:

$$\Sigma = c_p \cdot \frac{D_{max}}{D}\ \%. \quad (14)$$

Să presupunem (pentru milivoltmetrele adoptate) un caz de măsurare în care

$$\Sigma_{U_x} = 0,2 \cdot \frac{150}{50} = \pm 0,6\ \%$$

(U_x citit direct pe cadran este 20 mV iar deflexia la diviziunea D_{max} ar însemna 60 mV), iar

$$\Sigma_I = 0,2 \cdot \frac{150}{100} = \pm 0,3\ \%$$

(I citit la acest aparat este 10 A, șuntul fiind de 15 A prin urmare și D_{max} va indica tot 15 amperi).

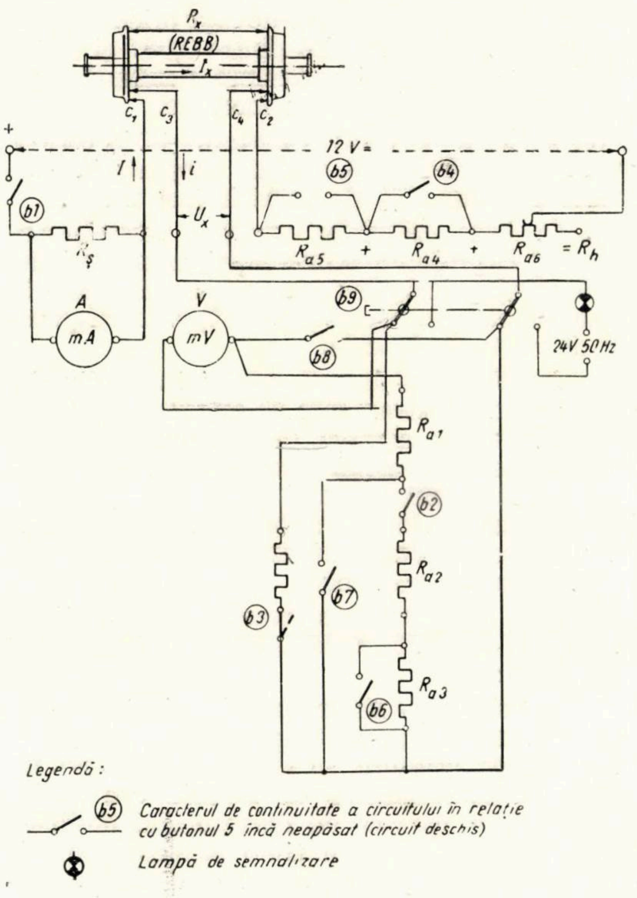
Valoarea R_x rezultă de 0,02 : 10 = 0,002 ohmi cu o eroare relativă maximă posibilă:

$$\Sigma_{R_x} = 0,6 + 0,3 = 0,9\%,$$

adică rezultatul măsurătorii poate fi scris:

$$R_x = 0,002 \pm 0,000018 \text{ ohmi}.$$

Fig. 4. *Schemă de principiu a montajului de măsurare*



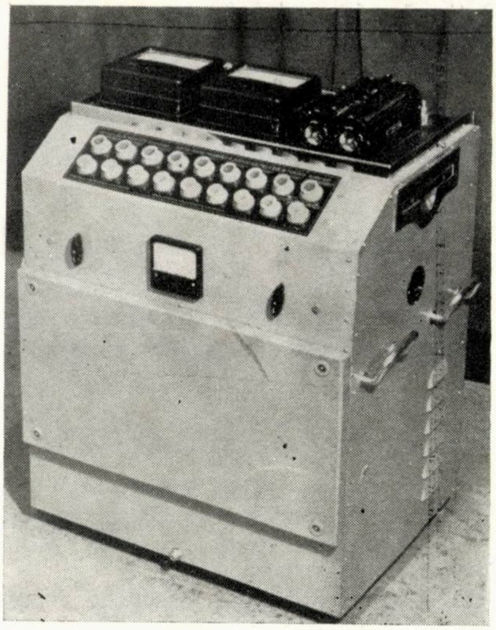


Fig. 5. *Pupitrul de măsură văzut din față*

Prin urmare și acest gen de erori nu pot constitui o preocupare deosebită atunci cînd se lucrează cu două instrumente de clasă 0,2 %. În cazul în care instrumentele ar fi de clasă 2,5 %, prin același raționament putem deduce că rezistența reală REBB determinată ca fiind de 0,1 ohmi ar putea avea de fapt orice valoare cuprinsă în tot intervalul dintre 0,087 și 0,113 ohmi, ceea ce nu mai reprezintă o măsurătoare precisă pentru cazul osiilor montate.

Ca să nu fie depășită eroarea de ±5% cerută prin NID-MCF-289-66, trebuie adoptate instrumente de clasa 1% de precizie (cel mult).

6. În baza criteriilor enunțate anterior s-a procedat la proiectarea instalației, care cuprinde două părți principale: un pupitru de măsură (descris sumar în cele ce urmează) și un dispozitiv de contacte în cale.

Pentru folosirea la măsurători în mediu de atelier a unor instrumente de categoria arătată, este necesar ca acestea să funcționeze într-o schemă electrică astfel alcătuită, încît manevrarea în timpul lucrului să evite operațiile false care ar conduce la arderea instrumentelor. În acest scop s-au introdus o serie de circuite cu interblocare prin relee.

Schema elaborată (reprezentată simplificat în fig. 4) prezintă următoarele particularități principale:

a) Permite conectarea ambelor instrumente după un anumit program prestabilit, așa încît introducerea acestora se efectuează numai în trepte cu sensibilitatea de măsură din ce în ce mai mare, ceea ce dă operatorului posibilitatea de a reflecta din timp asupra modului cum trebuie să procedeze în continuare. Operația se execută prin apăsarea consecutivă a unor butoane de pe panoul unui agregat denumit *pupitru de măsură* (fig. 5).

b) Întregul montaj de măsură este gata realizat, astfel că singura preocupare rămîne aducerea osiei montate pe o cale de rulare și așezarea ei pe contactele c_1 c_2 c_3 și c_4 care sînt incluse în dispozitive intercalate constructiv pe fiecare dintre cele două șine.

Documentația tehnică a fost întocmită pe proiecte distincte, așa încît agregatul ,,pupitru'' poate fi reprodus de către o întreprindere specializată în construcții de aparate, iar dispozitivele de contactare pot fi confecționate de către beneficiarii instalațiilor, ale căror ateliere sînt în general compatibile cu acest gen de lucrări.

În concepția acestei instalații a stat ideea modernă în tehnică de a oferi comoditate în lucru, siguranță în exploatare și precizie în măsurători, chiar dacă în acest scop a trebuit să se facă uz de o schemă electrică de montaj în aparență complicată.

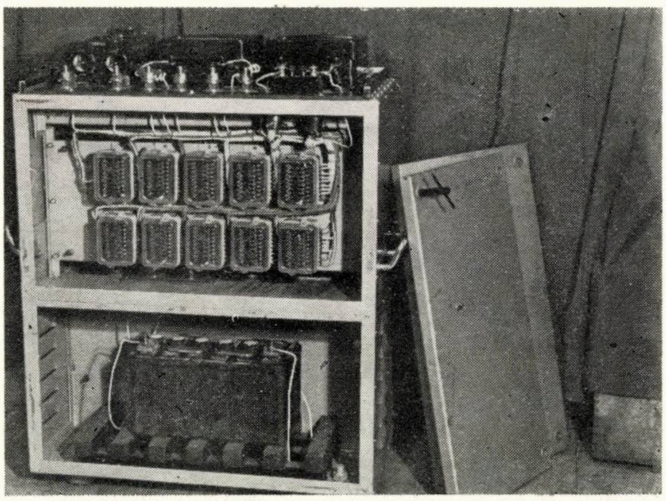
Osia montată trebuie să fie parcursă de un curent destul de important (4 ... 10 A) și constant în tot timpul măsurătorii.

În acest scop, sursa adoptată pentru alimentarea schemei este un acumulator în tampon pe un redresor, ambele aceste piese fiind încorporate în pupitru. Acumulatorul cerînd (mai ales atunci cînd este încărcat) o slabă ventilație naturală, i s-a creat un compartiment complet separat în interiorul pupitrului (fig. 6), în care aerul are acces prin doi pereți laterali și fund.

Curentul de încărcare este măsurat de un ampermetru de panou situat pe peretele frontal al pupitrului (fig. 5).

În cazul unor curenți accidentali prea mari, se ard fuzibilele siguranțelor prevăzute atît pe partea de alimentare în curent alternativ (patroane de 6 A) cît și pe partea de curent continuu (15 A). Aceste siguranțe se află pe un

Fig. 6. *Pupitrul de măsură văzut din spate, cu capacele scoase. În partea de sus se văd releele de comandă iar jos nișa acumulatorului*



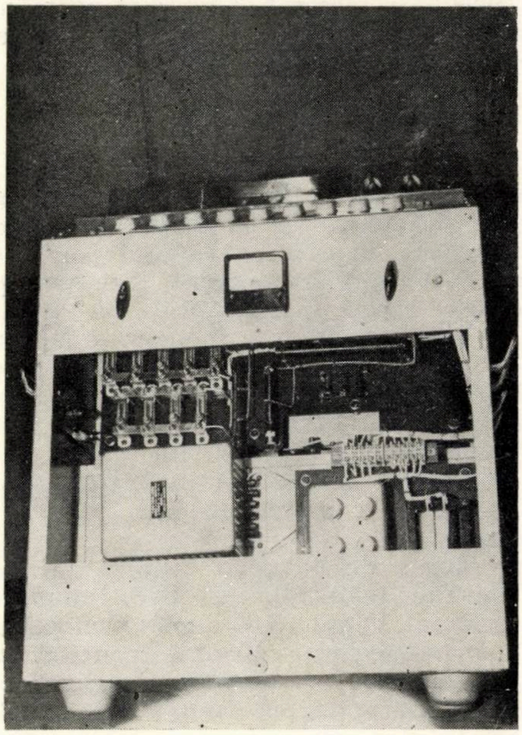


Fig. 7. *Pupitrul de măsură, văzut din față, avînd capacul frontal scos. Inăuntru se observă placa rezistențelor, redresorul și tabloul de alimentare. In partea de sus pe perete : întrerupătorul P_1 (stînga), ampermetrul pentru încărcare și întrerupătorul P_2 (dreapta).*

tablou plasat în compartimentul din față, lîngă redresorul menționat mai sus (fig. 7).

Pe partea înclinată a pupitrului se află 16 butoane de comandă cu lampă de semnalizare inclusă, un buton cu reținere și o lampă de semnalizare simplă (ultimele două : perechea din dreapta).

Pentru pornirea instalației se acționează întreruptorul pachet P_1 din stînga (fig. 5). Prin această operație, tensiunea alternativă de 220 V/50 Hz este aplicată redresorului, transformatorului de alimentare a lămpilor de semnalizare (220 V/24 V) și liniei de alimentare a bobinelor releelor intermediare, a căror acționare în continuare depinde de apăsarea pe butoane.

La acționarea lui P_1 se aprind, de asemenea, toate lămpile de culoare albă ale butoanelor de jos.

Debitarea curentului continuu în montajul de măsură are loc după învîrtirea intreruptorului pachet P_2 din dreapta și după apăsarea primului buton din stînga al șirului de sus.

Fazele de pregătire pînă se ajunge la situația în care se fac citirile la instrumente se succed apăsînd pe restul butoanelor în mod consecutiv, spre dreapta. La fiecare apăsare pe un buton din șirul de sus se aprinde în el un semnal verde și se stinge semnalul alb corespunzător în șirul de jos.

Instalația nu răspunde dacă s-a apăsat din greșală pe un buton de sus, fără să se fi făcut pînă acolo pregătirea prealabilă prin celelalte butoane care-l preced (spre ex., dacă s-a apăsat din greșeală pe butonul *8* care acționează scara de tensiune cea mai sensibilă).

Prin butonul *9* de jos se controlează stabilirea conexiunii electrice cu bandajele roților la contactele c_3 și c_4 (se aprinde lampa de semnalizare corespunzătoare în șirul de sus).

Corecta contactare a lui c_1 și c_2 este controlată prin însăși apariția unei deviații la ampermetru.

Reglajul fin al curentului din circuitul osiei se efectuează cu ajutorul reostatului manual situat pe pupitru în dreapta instrumentelor de măsură.

Pupitrul a fost prevăzut (prin proiect) cu un sertăraș-masă de scris (fig. 8).

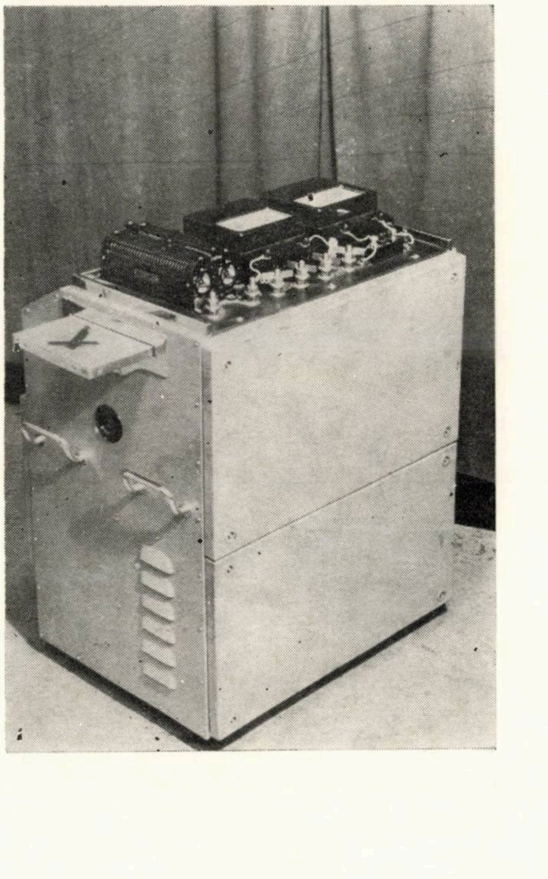
Dispozitivele de contactare electrică au fost confecționate după proiectul I.C.C.F. de către beneficiarul prototipului instalației (Uzina Grivița Roșie).

APLICAREA IN EXPLOATARE

În anul 1966, instalația completă a fost montată la atelierul de rotărie al Uzinei Grivița Roșie, unde este deservită de către operatorii care efectuează și controlul ultrasonic al osiilor.

Distanța ,rezultînd din situația locală, dintre pupitrul de măsură și dispozitivele de contact

Fig. 8. *Pupitrul electric de măsură văzut din spate. Sertărașul de scris este pe jumătate tras în afară. Pe el se află cheia de desfăcut capacele*



din cale este de circa 4 metri. Această distanţă, în cazul altor ateliere poate fi mărită pînă la 15 metri fără nici un inconvenient pentru măsurători.

Legătura electrică cu contactele din cale se face prin traseu subteran cu cablu de cupru de 16 mm^2 pentru contactele c_1 şi c_2 şi de 35 mm^2 pentru contactele c_3 şi c_4.

Puterea instalată nedepăşind 100 W, alimentarea pupitrului se efectuează prin cordon cu fişă, de la o priză monofazică din apropiere. Pupitrul este prevăzut cu o bornă de pămînt, care a fost legată la priza de pămînt, a atelierului.

Pe baza experimentărilor efectuate în exploatare s-a procedat la elaborarea unor instrucţiuni detaliate asupra procedurii de urmat la măsurători precum şi asupra întreţinerii instalaţiei. De asemenea, s-au întocmit tabele după care se determină *REBB* în mod direct, fără a efectua calcule.

În ceea ce priveşte rezultatele măsurătorilor semnalăm următoarele :

a) Între 1 iulie şi 22 decembrie 1966 s-au efectuat măsurători la 2 576 de osii montate. La nici una dintre acestea nu a fost găsită o rezistenţă care să depăşească valorile reglementate.

b) În primele trei luni ale anului 1967 au fost măsurate în continuare toate osiile montate produse şi reparate de atelierul de rotărie al Uzinei Griviţa Roşie. Atelierul a comunicat că în acest ultim interval a constatat la o singură osie montată rezistenţa anormală de 0,8 ohmi.

CONCLUZII

Instalaţia elaborată şi realizată de către I.C.C.F. sub formă de prototip dă satisfacţie în exploatare în privinţa scopului pentru care a fost preconizată. Instalaţia a fost omologată în comisie mixtă C.F.R. —M.I.C.M. la finele anului 1966, urmînd a fi reprodusă pentru uzul atelierelor M.I.C.M. şi C.F.R. de zonă.

Trebuie subliniat că în realizarea acestei instalaţii nu s-a folosit nici o idee împrumutată din bibliografie, pentru simplul motiv că nu s-a găsit nimic asemănător în vastul material bibliografic din ultimii 10 ani, care a fost cercetat.

Am dispus de o notiţă tehnică privitoare la montajul folosit de S.N.C.F., după care am prelucrat iniţial ideea manevrării pneumatice a dispozitivelor electrice de contact. După cum s-a arătat, pînă la urmă şi această soluţie a fost înlocuită, cu soluţia mai simplă a contactelor din cale.

În expunerea făcută ne-am limitat la principii generale, neabordînd amănuntele constructive sau de procedură cu privire la măsurători. Acestea vor forma eventual obiectul unui viitor articol.

* * *

Utilizarea motoarelor asincrone liniare în tracţiune

D. CĂLIANU

Ideea realizării motoarelor asincrone cu mişcare liniară nu este nouă. Ele au fost inventate după apariţia motoarelor rotative, într-o fază în care acestea erau deja dezvoltate. Astfel, una dintre cele mai vechi propuneri de realizare a motoarelor liniare se referea la un dispozitiv de acţionare a suveicii de la războaiele de ţesut [2]. De altfel, dezvoltarea acestui motor este legată în mare parte de lucrări în legătură cu acţionarea suveicii [1].

Folosirea motorului asincron liniar în tracţiune nu este de dată recentă. În 1905, un sistem de tracţiune a fost patentat în Belgia [3] al cărui motor liniar dezvolta o forţă de tracţiune de aproximativ 4.10^5 N. În timpul celui de al doilea război mondial, în S.U.A. s-a folosit, într-o anumită variantă constructivă, un motor liniar pentru propulsarea rachetelor [3].

În acest domeniu al motoarelor liniare realizări deosebite s-au obţinut în ultimul timp în Anglia. Astfel, la Manchester s-a realizat o locomotivă avînd un randament remarcabil — 73%. La Căile ferate britanice se fac în prezent cercetări intense în acest domeniu.

Tot ca domeniu de folosire în transporturi a motorului liniar poate fi considerată şi aplicarea sa la transportoarele cu bandă, funiculare, poduri rulante etc. [4].

§ 1. PINCIPIUL DE FUNCŢIONARE A MOTORULUI ASINCRON LINIAR

Un motor liniar poate fi considerat ca derivînd dintr-un motor asincron rotativ. Dacă intersectăm un motor asincron rotativ cu un semiplan de-a lungul razei maşinii şi-l desfăşurăm în plan, se obţine în principiu un motor asincron liniar. De altfel, în studiul înfăşurării maşinilor electrice rotative este folosită adesea metoda desfăşurării în plan. În acest mod de a concepe lucrurile, statorul şi rotorul motorului rotativ devin, respectiv, statorul şi *rotorul* motorului liniar.

Desigur, folosirea noţiunii de *rotor* la motorul liniar reprezintă numai o analogie. Rotorul motorului liniar poate fi realizat cu o înfăşurare *în scară*, echivalentul coliviei de la motoarele rotative — sau bobinat ca şi statorul. Pînă în prezent s-au realizat numai motoare liniare cu rotorul în colivie. În unele aplicaţii s-a renunţat şi la folosirea coliviei, rotorul fiind constituit dintr-o singură bandă metalică.

Curentul care circulă prin înfăşurarea inductoare produce un cîmp magnetic care se deplasează în întrefier cu viteza de sincronism V_s. Acest cîmp poate fi numit *alergător**. El este echivalentul cîmpului învîrtitor ce se obţine în înfăşurarea inductoare a motorului asincron rotativ (de obicei înfăşurarea statorică).

Într-adevăr, în cazul unei înfăşurări trifazate alimentate cu curent alternativ, cîmpul de inducţie magnetică obţinut în cele trei faze poate fi scris :

$$b_A = B_m \sin ax \cos \omega t;$$

$$b_B = B_m \sin\left(ax - \frac{2\pi}{3}\right)\cos\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right);$$

$$b_C = B_m \sin\left(ax - \frac{4\pi}{3}\right)\cos\left(\omega t - \frac{4\pi}{3}\right);$$

unde $a = \frac{\pi}{\tau}$ iar τ — pasul polar.

Aceste trei cîmpuri pulsatorii produc un cîmp de inducţie rezultant :

$$b = \frac{3}{2} B_m \sin\left(\frac{\pi}{\tau} x - \omega t\right). \qquad (1)$$

O fază constantă a acestui cîmp se deplasează cu viteza :

$$V_s = \frac{\tau\omega}{\pi} = 2f\tau. \qquad (2)$$

Din expresia acestei viteze se constată deosebirea faţă de expresia vitezei unghiulare de sincronism a motoarelor rotative :

$$\Omega_s = \frac{\omega}{p} = \frac{2\pi f}{p}, \qquad (3)$$

unde p este numărul de perechi de poli.

---

*) Denumirea ne aparţine (N.A.).

Se vede că în cazul motoarelor liniare, viteza depinde de pasul polar. De aici o sugestie pentru o modalitate de reglaj a vitezei.

Din interacțiunea care are loc între cîmpul magnetic *alergător* și curenții induși în rotor apare o forță care produce mișcarea. Deci, cuplului și vitezei unghiulare de la mașina rotativă i se substituie, respectiv, forța și viteza liniară în cazul motoarelor liniare.

§ 2. PARTICULARITĂȚILE MOTORULUI ASINCRON LINIAR

Deși din cele relatate la § 1 rezultă o analogie perfectă între motorul asincron rotativ și cel liniar, totuși acesta din urmă prezintă multe particularități atît din punct de vedere constructiv cît și funcțional.

Mai întîi trebuie observat că, spre deosebire de mașina rotativă, motorul liniar prezintă un început și un sfîrșit. De aici rezultă o deosebire între realizarea practică a înfășurărilor și faptul că la capete au loc dispersii importante de flux.

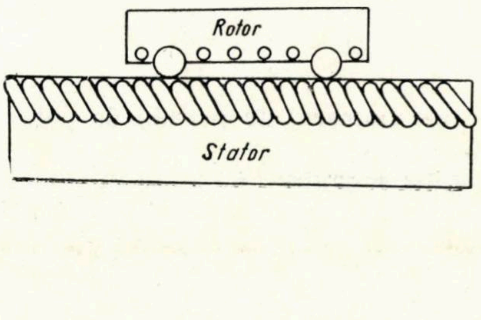
Dacă considerăm motorul liniar derivat din cel rotativ, atunci lungimea statorului și a rotorului este aceeași. Acest motor însă nu are nici o importanță practică, deoarece în funcționarea sa rotorul se deplasează față de stator și deci nu va mai avea aceeași lungime. În practică se pot realiza două variante constructive ale acestui motor :

— motor liniar cu rotor scurt (fig. 1) ;
— motor liniar cu stator scurt (fig. 2).

Dacă observăm figurile 1 și 2 se poate constata că la deplasarea rotorului vor apărea fenomene tranzitorii la capetele acestuia. De aceea, spre deosebire de motorul rotativ, motorul liniar funcționează tot timpul influențat de efectele fenomenelor tranzitorii ce apar la capetele rotorului.

Fenomenele tranzitorii de capăt sînt mult mai pronunțate la motorul cu stator scurt (fig. 2). Astfel, dacă ne referim la schița din figura 2 și presupunem că rotorul s-ar deplasa cu viteza V egală cu viteza de sincronism, atunci conductoarele rotorice din afara zonei AB nu vor fi intersectate de nici un flux magnetic. Am făcut aproximarea egalității vitezei rotorului cu cea de sincronism pentru a putea înțelege pentru început natura fenomenelor tranzitorii de la capetele rotorului.

Fig. 1. *Motor liniar cu rotor scurt*



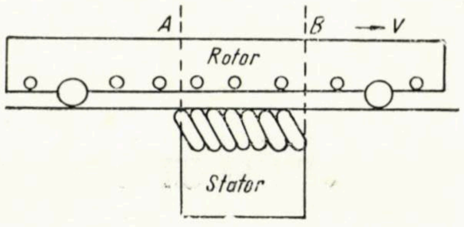


Fig. 2. *Motor liniar cu stator scurt*

În momentul cînd conductoarele rotorice intră în fluxul statoric (regiunea AB) ele vor fi străbătute de un flux variabil în timp. Ca urmare va apărea o t.e.m. în rotor, care va da naștere unui curent opus celui statoric.

Curentul rotoric care apare poate fi scris :

$$i_r = I_0 e^{-\frac{t}{T}},$$

unde $T = \frac{r}{L}$ este constanta de timp a rotorului, considerînd că rotorul este compus dintr-o rezistență și o inductivitate.

În (2) se arată cu aproximație că T are expresia :

$$T = \frac{4\tau^2 \mu_0}{\pi \rho_r g}, \qquad (4)$$

unde :

τ este pasul polar ;

μ_0 — permeabilitatea vidului ($1{,}256.10^{-6}$ Vs/A m) ;

ρ_r — rezistivitatea conductoarelor rotorului ;

g — grosimea întrefierului.

Într-un punct oarecare din rotor aflat la distanța x de capătul A, cîmpul de inducție magnetică rezultant va fi :

$$b_x = \frac{3}{2} B_m \sin\left(\frac{\pi x}{\tau} - \omega t\right)(1 - e^{-\frac{t}{T}}). \qquad (5)$$

Datorită curentului rotoric care apare ca urmare a fenomenului descris mai sus, are loc o micșorare a vitezei rotorului. Întotdeauna V este mai mic decît V_s.

Deci, cîmpul magnetic rezultant poate fi considerat ca suma a două componente :

— o componentă produsă de curentul statoric și cel rotoric (corespunzător unei anumite alunecări) ;

— o componentă produsă de curentul tranzitoriu care apare la capetele rotorului și care scade cu timpul ; această componentă se deplasează cu viteza V a rotorului.

Cele două componente generează un cîmp unic, care poate fi descompus la rîndul său într-o componentă B_a în fază cu curentul sta-

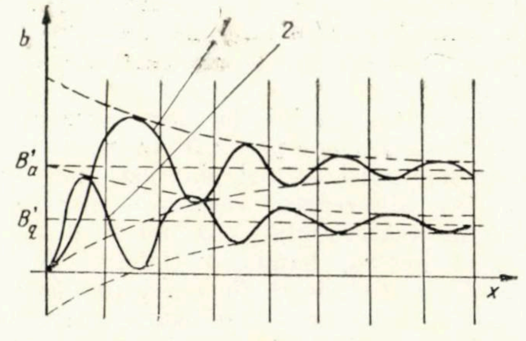


Fig. 3. *Variaţia celor două componente ale cîmpului magnetic, pentru* s = 1/3

toric şi o componentă B_q în cuadratură cu aceasta.

Cele două componente au expresiile:

$$b_a = \frac{\rho_r\,\delta_s\,s V_s}{(sV_s)^2 + \left(\frac{\rho_r g}{4\tau\mu_0}\right)^2}\left\{1 - e^{-\frac{x}{TV}}\left[\cos\left(\frac{s}{1-s}\cdot\frac{\pi x}{\tau}\right) + \right.\right.$$

$$\left.\left. + \frac{\rho_r g}{4\tau\mu_0 V_s}\sin\left(\frac{s}{1-s}\cdot\frac{\pi x}{\tau}\right)\right]\right\} \tag{6}$$

$$b_q = \frac{\rho_r\,\delta_s\left(\frac{\rho_r g}{4\tau\mu_0}\right)}{(sV_s)^2 + \left(\frac{\rho_r g}{4\tau\mu_0}\right)^2}\left\{1 - e^{-\frac{x}{TV}}\left[\cos\left(\frac{s}{1-s}\cdot\right.\right.\right.$$

$$\left.\left.\left.\cdot\frac{\pi x}{\tau}\right) - \frac{4\tau\mu_0 s v_s}{\rho_r g}\sin\left(\frac{s}{1-s}\cdot\frac{\pi x}{\tau}\right)\right\}. \tag{7}$$

În aceste expresii, pe lîngă notaţiile cunoscute, s-a notat cu:

$s = \frac{V_s - V}{V_s}$ — alunecarea;

δ_s — densitatea curentului statoric;

x — distanţa de la marginea de intrare.

Variaţia acestor componente este reprezentată în fig. 3 pentru o alunecare $s = \frac{1}{3}$ (relativ mare).

Aici s-a notat cu B'_a şi B'_q cele două componente ale cîmpului învîrtitor din maşina rotativă. Cu *1* s-a notat curba de variaţie a inducţiei b_a şi cu *2* curba de variaţie cu distanţa a inducţiei b_q.

Se constată că pentru maşini liniare de lungimi mari (poli mulţi), cîmpul magnetic din maşina liniară se apropie de cel din maşina rotativă.

Nu trebuie uitată, la motoarele liniare, forţa de atracţie dintre stator şi rotor, care este pronunţată atunci cînd rotorul se construieşte dintr-un miez de fier. Soluţia micşorării acestei forţe şi totodată mărirea forţei de tracţiune se găseşte în realizarea motorului liniar cu statorul dublu (fig. 4). În acest caz, statorul se compune din două părţi dispuse simetric faţă de rotor.

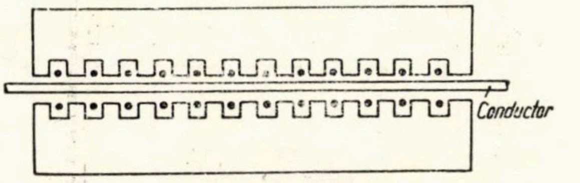


Fig. 4. *Motor liniar cu stator dublu (din două părţi dispuse simetric faţă de rotor)*

Forţa medie de tracţiune pe unitatea de lungime de rotor se poate calcula cu relaţia:

$$f = \frac{dF}{dx} = \frac{1}{T}\int_0^T i\,b_a\,dt = \frac{I_r\,B_{a\,med}}{2}.$$

Dacă se calculează $B_{a\,med}$ după relaţia (6) se obţine:

$$f = \frac{1}{2}\,\frac{\rho_r\,\delta_s^2\,g}{V_s}\cdot\frac{s}{s^2 + \left(\frac{1}{T\omega}\right)^2}. \tag{8}$$

În calculul acestei forţe nu s-a ţinut cont de reactanţa de scăpări. Din relaţia (8) se observă că această forţă este o funcţie de alunecare şi de produsul $T\omega$. În fig. 5 se reprezintă calitativ diagrama *forţă-alunecare* pentru diverse valori ale produsului $T\omega$. După cum se arată în [2] şi după cum rezultă din fig. 5, un motor cu randament bun se obţine pentru un $T\omega$ mai mare ca 10.

§ 3. MOTOARE LINIARE PENTRU TRACŢIUNE ELECTRICĂ

Folosirea motoarelor electrice în tracţiune este legată de anumite cerinţe. Astfel, se cere obţinerea unui reglaj lin de viteză în limite largi şi econömic. De asemenea, se cere o frînare rapidă, condiţii simple de alimentare cu energie electrică, caracteristici mecanice speciale etc. La aceste cerinţe răspund în general bine motoarele de curent continuu şi cele de curent alternativ cu colector.

Motorul asincron rotativ nu corespunde în general cerinţelor din tracţiune. După cum

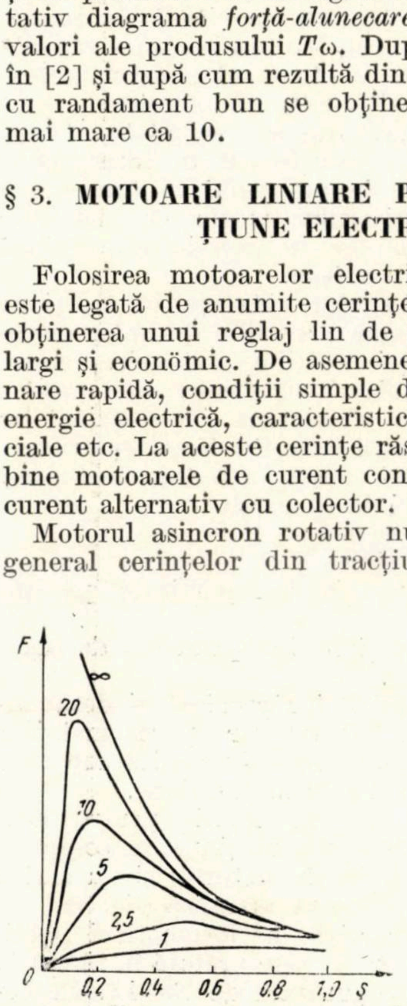


Fig. 5. *Diagrama forţă-alunecare pentru şase valori ale produsului* $T\omega$

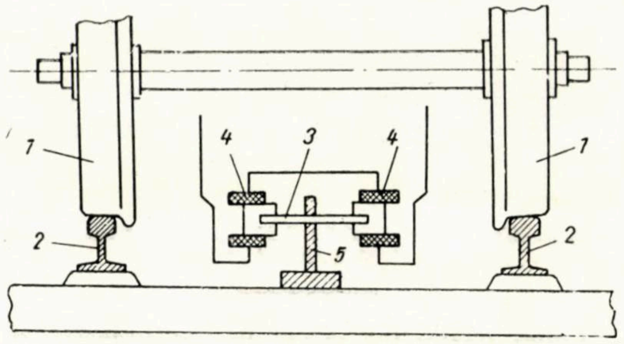


Fig. 6. *Schema folosirii în tracţiune a motorului liniar*
1 – roată; 2 – şină; 3 – roată de ghidaj; 4 – înfăşurări inductoare; 5 – şină de reacţie

se cunoaşte, la aceste motoare reglajul vitezei nu se poate face lin, iar cînd se poate face, este neeconomic. Se ridică de asemenea probleme în ceea ce priveşte alimentarea trifazată a motorului plasat pe vehicul.

Cu toate că faţă de motorul de curent alternativ cu colector, motorul asincron are o construcţie mai simplă, motorul de curent alternativ cu colector are o răspîndire mai largă în tracţiune, aceasta mai ales datorită calităţilor de reglare a vitezei. Pe de altă parte, motorul asincron nu poate dezvolta o viteză de rotaţie mai mare decît cea de sincronism. Această limită este înlăturată în cazul folosirii motoarelor de curent alternativ cu colector.

Cu toate dezavantajele semnalate, totuşi motorul asincron este folosit în transporturi dacă se dispune de un reglaj al turaţiei cu ajutorul convertizorului static cu tiristoare (un asemenea motor în colivie este folosit la Căile ferate britanice).

Folosirea motoarelor rotative în tracţiune la viteze mari pune probleme de ordin mecanic datorită forţei centrifuge. Folosirea motorului asincron liniar în tracţiune este, printre altele, legată de eliminarea inconvenientelor de natură mecanică datorită forţei centrifuge.

Pe lîngă acest mare avantaj, motoarele liniare mai prezintă şi altele:

— întreţinere uşoară;

— randament ridicat;

— forţă de tracţiune repartizată pe tot vehiculul,

— forţă de tracţiune independentă de organul de transmisie.

Desigur motorul liniar prezintă şi dezavantaje. Aceste dezavantaje vor apărea mai clar după ce vom descrie forma practică sub care s-a aplicat acest motor în tracţiune.

În principiu, motorul folosit pentru dezvoltarea unei forţe de tracţiune se compune dintr-un rotor dublu (inductorul) şi un stator fix, sub formă de bandă metalică (fig. 4).

Soluţia constructivă a locomotivei realizată la Manchester [3] este arătată în figura 6. Locomotiva are o greutate de 750 kg. Inductorul motorului liniar este compus din două părţi, avînd fiecare o lungime de 0, 912 m şi o lăţime de 0,101 m. Viteza sincronă este de 15,2 m/s.

Randamentul maşinii la alunecarea de 6% este de 73%. Trebuie precizat că randamentul depinde de mulţi factori, dar cei mai importanţi sînt alunecarea, grosimea întrefierului şi natura materialului conductor din indus (în cazul nostru, banda metalică). Deoarece produsul $g\rho r$ trebuie să fie constant (vezi relaţiile 6, 7, 8,) atunci, la o bandă metalică cu rezistivitate mai mică (cupru, aluminiu), se poate folosi un întrefier de grosime mai mare decît în cazul folosirii unei benzi cu rezistivitate mai mare (fier).

După cum se vede în figura 6, unul dintre dezavantajele folosirii motorului liniar la tracţiune este apariţia unei şine în plus (şina de reacţie), care ridică costul instalaţiei. Acest dezavantaj economic este contracarat în cazul folosirii inductorului dublu, deoarece forţa de tracţiune creşte în mod considerabil.

Şi în cazul folosirii motorului liniar se pune problema alimentării cu energie electrică. Există, din acest punct de vedere, mai multe posibilităţi:

— alimentarea în curent trifazat de la o reţea exterioară;

— alimentarea cu curent trifazat generat pe vehicul;

— alimentarea cu curent monofazat colectat de la o reţea şi transformat în curent trifazat pe vehicul.

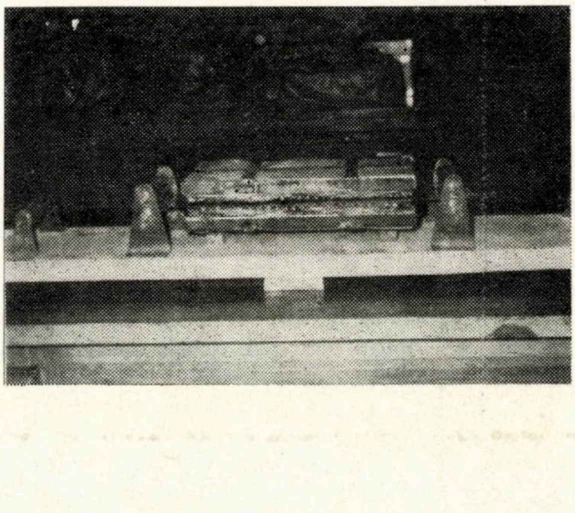
Ultimile două variante oferă posibilitatea reglajului de viteză prin variaţia frecvenţei.

Trebuie precizat că cercetările în aplicarea motorului liniar la tracţiunea electrică sînt în fază de început. Cercetările viitoare vor scoate la iveală multiple posibilităţi ale acestor motoare.

În laboratorul de maşini electrice al Institutului politehnic din Galaţi am realizat un motor liniar experimental de tipul cu inductor dublu, avînd drept rotor o bandă metalică (fig. 7).

(urmare în pag. 34)

Fig. 7. *Motor liniar experimental cu conductor dublu realizat de autor*



Evaluarea mărimii defectelor în bandajele examinate ultrasonic

de ing. Vl. ŞERBAN

În prezent se pretinde tot mai mult ca defectoscopul ultrasonic să indice nu numai existenţa şi adîncimea defectelor, ci şi ordinul de mărime al defectelor mai mici decît secţiunea fasciculului ultrasonic.

Dintre diferitele procedee cunoscute de evaluare a mărimii defectelor mici, reţine atenţia, pentru scopul urmărit aici, procedeul comparaţiei ecoului de defect cu primul ecou de fund al piesei examinate. Acest procedeu este frecvent utilizat la recepţia produselor pe baza controlului ultrasonic.

În cadrul prezentului studiu se arată baza teoretică a procedeului comparaţiei cu primul ecou de fund şi simplificarea adusă acestui procedeu, în cazul particular al examinării bandajelor de material rulant.

Baza teoretică a procedeului

Pentru reflectori în formă de separaţii plane, circulare, situate în cîmpul depărtat, în axa fasciculului ultrasonic şi examinate după direcţia normalei, s-au stabilit următoarele relaţii [1] — [8]:

$$\frac{H_d}{H_0} = \left[\frac{\pi N}{x} \cdot \frac{d}{D}\right]^2 \cdot e^{-2\alpha' x} \qquad (1)$$

$$\frac{H_f}{H_0} = \frac{\pi N}{2l} \cdot e^{-2\alpha' l}, \qquad (2)$$

în care:

H_d este înălţimea maximă a ecoului de la separaţie (reflector mai mic decît secţiunea fasciculului ultrasonic);
H_f — înălţimea ecoului de fund, recepţionat într-o zonă sănătoasă (reflector mai mare decît secţiunea fasciculului ultrasonic);
H_0 — înălţimea de ecou, proporţională cu amplitudinea medie a presiunii acustice care se stabileşte în material, imediat în faţa palpatorului;
N — lungimea cîmpului apropiat al palpatorului;
x — adîncimea defectului;
d — diametrul reflectorului plan;
D — diametrul transductorului piezoelectric;
l — grosimea piesei;
α' — coeficientul de atenuare în materialul examinat, măsurat în Neperi/m.

Din (1) şi (2) rezultă:

$$\frac{H_d}{H_f} = \frac{\pi}{2c} \cdot d^2 \cdot \frac{l}{x^2} \cdot f \cdot e^{2\alpha'(l-x)}, \qquad (3)$$

în care c este viteza de propagare a undelor ultrasonice iar f — frecvenţa vibraţiilor ultrasonice*).

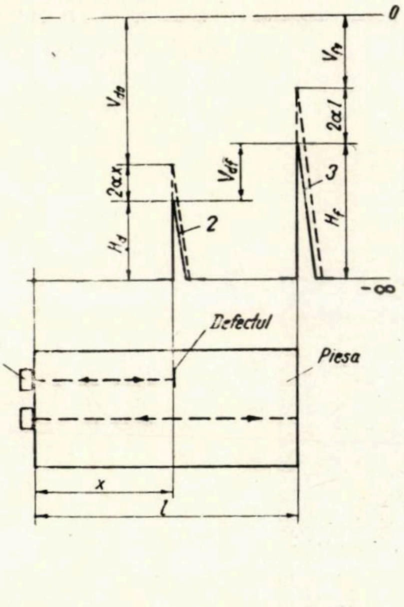
Relaţia (3) pune în evidenţă influenţa celor mai importanţi factori asupra raportului înălţimilor de ecou dar, în forma arătată, nu poate fi aplicată comod în practică.

Graficele relaţiilor (1) şi (2) se găsesc trasate în lucrările [5], [6], [10] şi [11], pentru condiţii particulare de examinare: oţel cu $\alpha' = 0$, palpatoare cu caracteristici date (N = constant).

Deosebit de practică este însă aşa-numita diagramă *AVG* [10], [11], în care sînt repre-

Fig. 1. *Procedeul comparaţiei cu ecoul de fund al piesei*

1 — palpator normal; 2 — ecou de defect; 3 — ecou de fund în zona sănătoasă a piesei



---

* Sprijinindu-se pe date din lucrarea [9], autorul a regăsit, pe o altă cale, relaţia (3).

zentate funcţiile $V_{d0} = 20 \log \frac{H_d}{H_0} = f_1 \ (x,\ d)$ respectiv $V_{f0} = 20 \log \frac{H_f}{H_0} = f_2 \ (l)$, atît în cîmpul depărtat (prin calcul), cît şi în cîmpul apropiat (experimental), pentru oţel cu $\alpha' = 0$ şi palpatoare protejate, din cuarţ, avînd $D = 24$ mm şi frecvenţele de 2 şi 4 MHz.

Introducînd notaţia $V_{df} = 20 \log \frac{H_d}{H_f}$ şi ţinînd seamă de (1) şi (2), rezultă (fig. 1) :

$$V_{d0} = V_{df} + V_{f0} - 2\alpha\ (l - x) \qquad (4)$$

în care :

$$V_{d0} < 0 ;$$

$V_{f0} < 0$ se determină din diagrama *AVG* pentru grosimea l examinată a piesei şi $\alpha = 0$;

$V_{df} < 0$ pentru $H_d < H_f$ se determină prin măsurători ;

α este coeficientul de atenuare în materialul examinat, exprimat în dB/m.

În comparaţie cu relaţia (3), relaţia (4) poate fi aplicată mult mai comod în practică, dacă se dispune de un defectoscop prevăzut cu un atenuator gradat în decibeli.

Simplificarea procedeului în cazul examinării bandajelor

1. Termenul $2\alpha\ (l - x)$ din relaţia (4) poate fi neglijat, cu condiţia ca grosimea examinată a piesei să nu fie prea mare iar materialul să aibă o structură fină. Uşoara supraestimare a mărimii defectului, ca rezultat al neglijării termenului $2\alpha\ (l - x)$, este cu atît mai mică, cu cît adîncimea defectului este mai mare. Se poate considera că bandajele de material rulant, examinate de pe o suprafaţă plană, îndeplinesc condiţia menţionată mai sus. Într-adevăr pentru $\alpha = 5\ldots10$ dB/m (cifre frecvente la oţeluri nealiate cu structuri apropiate de limita de acceptare) şi $l - x = 100$ mm se obţine $2\alpha\ (l - x) = 1\ldots2$ dB ; aceste valori sînt cuprinse în limitele zonei de dispersie a rezultatelor măsurătorilor ultrasonice.

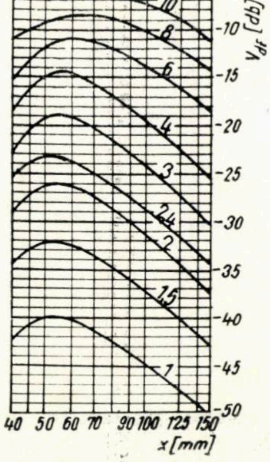


Fig. 2. *Diagramă pentru evaluarea mărimii defectelor în bandaj, cu palpator Q 2 S*

2. La grosimea de 140. . .150 mm a bandajelor examinate cu palpator Ø 24/2 MHz, corespunde $V_{f0} = 20 \log \frac{N}{2l} = -5$ dB. De aceea, ţinînd seama şi de cele arătate la punctul 1 de mai sus, relaţia (4) devine, în cazul particular al bandajelor :

$$V_{d0} = V_{df} - 5. \qquad (5)$$

Relaţia (5) este de o remarcabilă simplitate : Utilizînd corecţia $V_{f0} = -5$ dB, autorul a retrasat diagrama *AVG*, obţinînd astfel diagrama din fig. 2, care reprezintă funcţia $V_{df} = f_3\ (x,\ d)$. Această diagramă rezolvă în modul cel mai simplu cu putinţă problema evaluării rapide şi comode a mărimii defectelor în bandajele examinate ultrasonic cu palpator Ø 24/2 MHz.

Exemplu de aplicare a procedeului simplificat. Într-un bandaj examinat cu palpator Ø 24/2 MHz, se recepţionează un ecou de defect la adîncimea $x = 90$ mm. Cu ajutorul atenuatorului gradat în decibeli, se determină $V_{df} = -18$ dB (înălţimea ecoului de fund este măsurată într-o zonă sănătoasă a bandajului, în apropierea defectului). Din fig. 2 rezultă diametrul $d = 4$ mm.

Observaţii

1. Rapoartele V_{df} măsurate pe defecte naturale sînt întotdeauna mai mici decît cele măsurate pe separaţii plane circulare, deoarece acestea din urmă, la condiţii identice de examinare, reflectă o cantitate mai mare de energie ultrasonică. În acest sens, diametrul d al separaţiei, determinat din fig. 2, constituie numai o măsură a mărimii minime aşteptate a defectului natural. Este necesar ca diametrul separaţiei, determinat din fig. 2, să fie multiplicat cu un factor K de corecţie, stabilit experimental în funcţie de natura, forma şi orientarea defectului natural — parametri care, în prezent, nu pot fi cunoscuţi cu certitudine.

În lucrarea [4] se afirmă, fără a se prezenta date experimentale, că factorul de corecţie K pentru diametre variază între limitele 1,23... 1,73 (în medie $K = 1,48$). În lucrarea [12], mai recentă, se indică valoarea medie $K = 1,5$, rezultată în urma cercetării a 7 defecte naturale (incluziuni).

Din păcate, autorul prezentului studiu nu a avut posibilitatea de a cerceta*) pe defecte naturale valoarea lui K, astfel încît, pe baza lucrărilor [4] și [12], trebuie să se accepte $K = 1{,}5$.

---

*) În „Instrucţiunile pentru controlul prin metoda ultrasonică al bandajelor nemontate'', elaborate de către Institutul de cercetări căi ferate în anul 1965, pentru Combinatul siderurgic Reşiţa şi Uzinele constructoare de maşini Reşiţa, s-a prevăzut recomandarea de a se secţiona bandajele defecte, în vederea acumulării de date necesare stabilirii corelaţiei dintre mărimea defectelor naturale şi diametrul separaţiilor plane circulare.

2. Potrivit criteriilor de recepție a bandajelor, prevăzute în fișa U.I.C. nr. 853 — 1 din 1 — I — 62 și STAS 112 — 65, urmează să se respingă bandajele la care se constată $\frac{H_d}{H_f} > 0{,}25$. Aceste criterii nu precizează însă dacă ecoul de fund trebuie măsurat în zona defectă sau alături de zona defectă, într-un loc sănătos, generîndu-se astfel confuzii care pot avea urmări neplăcute. De asemenea, aceste criterii ignorează influența adîncimii defectului și a frecvenței asupra raportului $\frac{H_d}{H_f}$ [vezi relația (3)].

Pentru a ilustra la ce pot duce deficiențele criteriilor amintite, s-au examinat ultrasonic defecte în formă de separații circulare (găuri cu fund plan), avînd diametre de aproximativ 4 mm, practicate la diferite adîncimi în probe de bandaj. S-a utilizat un defectoscop USIP-10 și un palpator Ø 24/2 MHz.

Rezultatele obținute sînt trecute în tabelă.

Rezultatele măsurătorilor ultrasonice efectuate pe găuri cu fund plan.

Diametrul găurii	Adîncimea fundului găurii	Raportul H_d/H_f măsurat pentru				Raportul H_d/H_f teoretic, determinat din fig. 2 pentru d și x date	
		ecoul de fund în zonă sănătoasă; H_d/H_f exprimat în:		ecoul de fund în zona defectă; H_d/H_f exprimat în:			
d	x						
[mm]		[dB]	%	[dB]	%	[dB]	%
4,0	65,7	−15	18	− 5	56	−15	18
4,3	67,1	−14,5	19	− 6	50	−14,5	19
4,0	85,7	−18	12,6	−12	25	−17,5	13,3
4,3	88,1	−17,5	13,3	−14	20	−16,6	14,8
4,1	104,8	−21	8,9	−15	18	−20	10
4,2	107,6	−20,5	9,5	−19	11	−19,6	10,5

Din datele trecute în tabelă rezultă următoarele:

a) Valorile rapoartelor $\frac{H_d}{H_f}$, măsurate în cazurile cînd ecoul de fund este recepționat în zona sănătoasă respectiv în zona defectă, sînt complet diferite.

b) La o creștere a adîncimii defectelor cu 40 mm, corespunde o reducere a raportului $\frac{H_d}{H_f}$ de 2 ori în primul caz, respectiv de 5 ori în al doilea caz. Aceasta conduce la concluzia că, admițînd în special pentru al doilea caz că $\frac{H_d}{H_f}$ nu depinde de adîncimea defectelor, la adîncimi mari ar putea fi tolerate defecte grave, în timp ce, la adîncimi mici, ar putea fi respinse bandaje cu defecte neînsemnate.

c) Rapoartele $\frac{H_d}{H_f}$ teoretice, determinate din fig. 2 pentru defecte de diametre și adîncimi date, sînt sensibil apropiate de cele măsurate.

BIBLIOGRAFIE

[1] *Krautkrämer, J. Fehlergrossenermittlung mit Ultraschall.* În: Archiv für das Eisenhüttenwesen, nr. 11 (nov.) 1959, p. 693—703.

[2] *Krautkrämer, J.: Determination of the size of defects by the u. s. impulse echo method.* In: British Journal of Applied Physics, nr. 6 (iun.) 1959, p. 240—245.

[3] *Ermolov, I. N.: O vozmojnosti primeneniia teorii skaliarnogo zvukovogo polia dlia rasciota trakta ultrazvukovogo defektoskopa.* În: Akusticeskii jurnal, nr. 2 (feb.) 1959, p. 247—249.

[4] *Ermolov, I. N.: Vîbor optimalnoi ciastoti ultrazvuka dlia kontrolia massivnih svarnih soedinenii.* In: Zavodskaia laboratoriia, nr. 4 (apr.) 1960, p. 452—454.

[5] *Ermolov, I. N.: Izmerenie velicinî defektov po amplitude ultrazvukovogo signala.* In: Zavodskaia laboratoriia, nr. 4 (apr.) 1960, p. 446—451.

[6] *Ermolov, I. N.: Nastroika ciuvstvitelnosti ultrazvukovogo defektoskopa.* In: Zavodskaia laboratoriia, nr. 2 (feb.) 1964, p. 193—197.

[7] *Nazarov, S. T.: Defectoscopia nedistructivă a materialelor* (traducere din limba rusă). București, Editura tehnică, 1964, p. 131—146.

[8] *Rumsey, J. C. V.: Interpretation of u. s. echo amplitude.* In: British Journal of Applied Physics, nr. 1 (ian.) 1961, p. 25—29.

[9] *Filipczynski, L.: Parameters of flaw detectability by ultrasonics.* In: Proceedings of the third international conference on nondestructive testing. Tokyo—Osaka, Pan-Pacific Press, 1961, p. 630.

[10] *Opel P. Ivens, G: Fehlergrössenermittlung mit Ultraschall an Schmiedestücken.* In: Archiv für das Eisenhüttenwesen, nr. 5 (mai) 1962, p. 311—316.

[11] *Contrôle des matériaux par ultrasons.* Aide mémoire 1964, Dr. J. u. H. Krautkrämer, Köln, 1964.

[12] *Knorr, W., Ricken, H. G.: Untersuchungen zur Messung der Schallschwächung und Ermittlung der Fehlergrösse mit Ultraschall.* In: Archiv für das Eisenhüttenwesen, nr. 5 (mai) 1962, p. 317—326.

* * *

ERATĂ

În nr. 12 (decembrie) 1967 al revistei, la pag. 691, coloana din dreapta, în ultimele două rînduri de jos se va citi 240 s (în loc de 40 s) și 9 600 m (în loc de 1 600 m).

Cum s-a ajuns la construcția podului de la Cernavodă

Ing. N. CIOCÎRLAN
din Direcția generală a întreținerii căii

Nevoia de a se stabili legături mai strînse între popoarele de pe cele două maluri ale cursului inferior al Dunării a fost simțită de multă vreme. Aceasta a determinat executarea în multe ocazii de poduri pe vase (în scopuri militare) și construirea de poduri cu caracter definitiv („statornice") *).

Invaziile popoarelor migratoare au împiedicat multe secole executarea de poduri și chiar au determinat dărîmarea celor executate de vechii riverani ai Dunării. După terminarea migrațiilor, popoarele ce s-au înfiripat pe cele două maluri ale Dunării nu au mai fost în măsură mult timp să execute poduri. Dunărea era trecută numai cu bărcile și corăbiile.

Tîrziu, după anul 1800, țările românești și-au pus problema unei legături spre mare, trecînd peste Dunăre. Nevoia acestei legături apare mult accentuată în special după dezvoltarea construcților de linii ferate. În anul 1855, pe timpul domnitorului Știrbey, s-au dus tratative cu unele companii străine de construcții feroviare pentru realizarea liniei Vîrciorova-Craiova-București și prelungirea ei pînă la un punct al Dunării *„ce se va găsi priincios"* pentru ca linia *„să poată fi întinsă apoi pînă la un punct al Mării Negre"*. Prin acest *„punct priincios"* se înțelegea locul unde s-ar fi putut construi un pod peste Dunăre, care să facă legătura liniei ferate din țară, cu Marea Neagră.

În acel timp, principatele românești nu erau unite și nu-și căpătaseră independența. Pentru construirea podului peste Dunăre și a legăturii cu Marea Neagră trebuia să se obțină aprobarea Înaltei porți otomane.

În același timp trebuia să se obțină și asentimentul celorlalte mari puteri (Anglia, Franța, Prusia, Austria și Rusia), care aveau interese diferite între ele și desigur diferite și de acelea ale principatelor românești. Este suficient să arătăm că Anglia ținea mult ca acest pod să fie construit între Giurgiu și Rusciuk, pentru a se trece direct prin București-Șumla-Adrianopol în Asia Mică peste Bosfor, unde urma să se construiacă un pod *). Așa se explică hotărîrea luată de guvernul român în 1870, care a supus corpurilor legiuitoare un proiect de lege pentru executarea unui pod între Giurgiu și Rusciuk. Dacă nu s-a trecut la executarea lui, cauza trebuie căutată în frămîntările internaționale din acea epocă și care nu s-au liniștit decît după terminarea războiului din 1877—78.

După acest război, România obținînd independența și întregirea cu Dobrogea, problema construirii podului peste Dunăre și deci căutarea unui *„punct priincios"* legăturii cu marea căpăta alt aspect, atît din punct de vedere al urgenței ce trebuia acordată acestei lucrări cît și din punct de vedere al amplasării.

În fața guvernului român au apărut atunci piedici noi chiar prin încheierea Congresului de la Berlin din anul 1878, cînd s-a indicat să se construiască un pod peste Dunăre la Silistra. Acest punct nu era favorabil nici unei țări interesate, inclusiv României, care a trebuit să ducă o luptă susținută contra acestei hotărîri. N-a fost ușor ca delegații marilor puteri să fie convinși că locul cel mai potrivit era la Cernavodă **).

LINIILE BUCUREȘTI-FETEȘTI ȘI FETEȘTI-CERNAVODĂ ȘI PODURILE PESTE DUNĂRE

În iunie 1882, camera deputaților votează, în fine, o lege prin care se hotărăște construcția liniei ferate București-Fetești, precum și a liniei Fetești-Cernavodă, cu marele pod peste Dunăre. Deci *„punctul priincios"* fusese stabilit. Pentru îndeplinirea acestei grele lucrări, cel mai ușor lucru era să se apeleze la o companie străină, care trebuia să facă studiile geo-

---

*) În legătură cu podurile de peste cursul inferior al Dunării să se vadă articolul „Primele două poduri permanente peste Dunărea de jos", de T. Atanasescu, din n-rul 7/1960 al revistei și nota introductivă a redacției la articolul „Cel de al patrulea pod peste Dunăre" din n-rul 9/1964 al revistei *(Nota Red.)*.

*) Trebuie menționat și faptul că o companie engleză (Barklay & Staniforth) obținuse concesiunea liniei Varna-Rusciuk, dată în exploatare în anul 1866. Vezi detalii în articolul „Centenarul Căilor ferate bulgare", din n-rul 4/1967 al revistei, *(Nota Red.)*.

**) Stabilirea acestui amplasament a fost desigur sugerată de faptul că din 1860 imperiul otoman construise (prin compania Barklay) linia Constanța-Cernavodă, linie care din 1878 se afla pe teritoriul României și care a fost răscumpărată în 1882. *(Nota Red.)*.

tehnice, să întocmească proiectul de execuție și să execute lucrarea. Așa s-a și făcut. În anul 1882 s-a publicat un concurs public pentru executarea podurilor peste Dunăre și Borcea.

Programul anexat la publicație cuprindea: dispozițile principale, un plan hidrografic al Dunării și traseul liniei dintre Fetești și Cernavodă. Lungimea aproximativă a podului peste Dunăre era de 800 m, iar a celui peste Borcea de 260—270 m. Podurile trebuiau să fie fixe, pentru cale dublă, și să respecte înălțimea liberă deasupra apelor mari, de 30 m. (Condiție pusă de Înalta poartă otomană, pentru a permite trecerea vaselor cu catarge înalte). În alternativă se puteau proiecta și poduri joase, cu înălțimea liberă deasupra apelor mari de 11 m, însă în acest caz trebuiau să fie *„înturnătoare"* (mobile), pentru a permite circulația vaselor înalte de 30 m.

Se admitea orice sistem de grinzi din fier sau oțel, în afară de grinzile suspendate. Nu se precizau deschiderile, însă trebuia să se țină seama ca podul să fie așa fel conceput încît să permită un debușeu „cît se poate de mare și în același timp să reprezinte un minimum de cheltuieli". Nu se preciza nici adîncimea fundațiilor care urmau să fie determinate de constructor „astfel ca afuimentele să nu fie de temut și să justifice cu sondaje făcute la fața locului că terenul de fundație este sănătos".

La 1 septembrie 1883 s-a ținut primul concurs, la care au prezentat proiecte 8 firme străine și anume:

— Societatea Batignolles (Gouin et Comp.) din Paris;

— Klein, Schmoll și Gärtner din Viena, asociați cu Uzinele Gutehoffnungs-Hütte din Oberhausen;

— Holzmann et Comp. din Frankfurt a.M., asociați cu Uzinele Dormund și fabrica de mașini Esslingen;

— Compania Fives-Lille din Paris;

— Röthlisberger et Simons din Berna;

— G. Eiffel din Paris;

— Stabilimentul Cail din Paris;

— Societatea Anonimă Braine-le-Comte din Belgia.

Soluțiile preconizate de firmele ce s-au prezentat la concurs erau foarte variate. În general se prevedeau 3 grupe distincte:

— grinzi semiparabolice independente;

— grinzi continue drepte sistem Neville (cvadruplu și optuplu);

— grinzi în arc (cu trei, cu două și fără nici o articulație).

Deschiderile propuse variau între 100 m (7 × 100 m), proiect Eiffel, și 206,7 m (3 × 206,7 m), proiect Röthlisberger.

Adîncimea fundațiilor varia (socotit de la nivelul apelor mici) între 15,7 m (Cail) și 25,5 m (Braine-le-Comte). Pilele erau proiectate total din zidărie de firmele Batignolles și Braine-le-Comte, iar de alte firme, combinate, din zidărie și metal.

Pentru suprastructură, unele forme propuneau fier, iar altele oțel *) (Cail, Eiffel și Batignolles).

Comisia însărcinată cu examinarea proiectelor a fost compusă din E. Collignon, profesor la Școala de poduri și șosele din Paris, E. Winkler, profesor la Școala de poduri și șosele din Berlin, D. Frunză, Sp. Yorceanu și C. Olănescu, ingineri inspectori generali.

Fiecare membru a studiat separat proiectul și a făcut propuneri. Este de subliniat că, în scris, nu se găsesc decît propunerile făcute de prof. dr. E. Winkler, care:

— arată că adîncimea de 25 m sub etiaj a fundațiilor este suficientă dacă se fac apărări contra afuierilor; sînt necesare spargheţuri;

— este pentru grinzile în arc, deoarece permit deschideri mai mari și, din punct de vedere estetic, prezintă un aspect arhitectonic mai impozant și mai potrivit cu importanța lucrării;

— comparînd grinzile continue cu cele independente, le preferă pe ultimele;

— este pentru deschideri de 165 m la grinzi independente drepte sau de 200 m la grinzi în arc;

— propune ca pentru acțiunea vîntului să se ia în considerație dispozițiile admise de Anglia;

— în privința materialului din suprastructură nu se pronunță definitiv, dar arată că are preferință pentru fier, întrucît oțelul prezintă incertitudini.

În urma discuțiilor purtate, juriul ajunge la concluzia că:

— sînt preferabile podurile înalte cu travee fixe;

— sînt recomandabile grinzile independente, drepte;

— adîncimea fundațiilor să fie la 31 m sub etiaj, întrucît din sondaje rezultă că numai la această cotă terenul este corespunzător (stîncă).

Deoarece proiectele prezentate nu îndeplineau aceste condiții, nici unul n-a putut fi recomandat pentru aprobare.

Cu această ocazie au fost formulate unele dispoziții principale, recomandate să fie avute în vedere pentru întocmirea proiectelor la un eventual nou concurs. Și anume:

— se stabilește precis amplasamentul podului;

— se propune să se folosească travee fixe așezate la 30 m deasupra apelor maxime;

— fundațiile să fie coborîte la 31 m sub apele mici;

— pilele să fie executate complet din zidărie și să aibă spargheţuri;

---

*) Pe acea vreme, *fierul* era produsul obținut în stare semisolidă prin pudlaj, după o tehnică experimentată de peste un secol, iar *oțelul*, produsul obținut în stare lichidă la cuptorul Martin-Siemens sau la convertizor și insuficient cunoscut în exploatare. *(Nota Red.)*.

— presiunea pe teren să nu treacă de 10 kg/cm^2;

— deschiderile minime să fie de 165 m;

— grinzile să fie independente;

— ca materiale de construcţie pentru suprastructură să fie folosit fierul;

— presiunea vîntului să fie considerată de 180 kg pe m^2 în cazul podului liber. Ca suprafaţă acţionată de vînt se admitea de 1,5 ori suprafaţa reală vizibilă a unei grinzi [4].

Primul concurs nedînd rezultate, s-a instituit o nouă comisie, compusă din Sp. Yorceanu, G. Duca, C. C. Popescu, C. Mironescu şi A. Saligny pentru a întocmi un „program-caiet de sarcini care să servească pentru dresarea definitivă a proiectelor şi adjudecarea lucrărilor". Este de observat că, cu aprobarea ministrului de resort, s-au făcut unele derogări de la dispoziţiile recomandate de juriul din 1883. Între aceste derogări se notează:

— podurile să se întocmească pentru cale simplă.

— înălţimea liberă la podul peste braţul Borcea să fie de 12 m (în loc de 30 m);

— se permite o variaţie de 3 m în plus sau în minus pentru adîncimea de fundaţie (prevăzută de 31 m);

— se impune aplicarea riguroasă a dispoziţiilor englezeşti, atît în ceea ce priveşte suprafaţa acţionată de vînt cît şi mărimea presiunii vîntului.

Un nou concurs a fost publicat, avînd la bază condiţiile indicate în „programul-caiet de sarcini" arătat mai sus, ţinîndu-se seama şi de derogările aprobate de minister.

La cel de al doilea concurs, care a avut loc în 1886, au prezentat oferte numai cinci firme şi anume:

— Compania Baine-le-Comte din Belgia;

— Compania Fives-Lille din Paris;

— Stabilimentul Cail din Paris;

— Societatea Batignolles (Gouin et Comp.) din Paris;

— Joret.

Nici de data aceasta proiectele n-au fost găsite corespunzătoare condiţiilor impuse şi deci s-a hotărît respingerea lor.

Deşi cele două concursuri ţinute nu au dat rezultate, ele au fost totuşi de un real folos, întrucît:

— s-a dovedit că aplicarea integrală a dispoziţilor englezeşti relative la presiunea vîntului conducea la rezultate neadmisibile, ducînd la un spor de laminate de 5 t/m de pod;

— s-au provocat discuţii cu bune rezultate, privind folosirea oţelului ca material de suprastructură şi de asemenea în privinţa adîncimii fundaţiilor.

Din cauza divergenţelor de păreri s-a ajuns la concluzia că este necesar să se ceară avizul consiliilor tehnice de pe lîngă ministerele lucrărilor publice din Franţa, Germania, Austria şi al prof. dr. E. Winkler.

Văzîndu-se rezultatele concursurilor ţinute şi pentrucă în ultimii ani inginerii români, şi printre ei A. Saligny, reuşiseră să cîştige încrederea guvernelor şi a întregii opinii publice româneşti în ceea ce priveşte cunoştinţele şi capacitatea lor, s-a stabilit să nu se mai ţină alt concurs, ci să se încredinţeze întocmirea proiectului inginerilor români din M.L.P. În acest scop, s-a creat un serviciu special, sub conducerea inginerului Anghel Saligny, care fusese secretarul celor două comisii de avizare a proiectelor prezentate la concursuri şi care era şi directorul serviciului de poduri creat de el încă din anul 1883, în scopul de a înlocui cu poduri metalice podurile de lemn rămase de la concesionari.

Se subliniază că nu s-a păstrat nimic din proiectele prezentate la concursuri. În memoriul său, A. Saligny arată că la această schimbare de soluţie n-a contribuit nici pe departe vreo ambiţie. La fundaţii nu sînt de semnalat totuşi deosebiri prea mari faţă de cele din proiectele prezentate la licitaţii. Lărgimea şi adîncimea fluviului, cît şi natura terenului de fundaţie fiind bine cunoscute, nu au fost alte elemente care să influenţeze prea mult asupra soluţiei de adoptat şi asupra modului de execuţie.

SUPRASTRUCTURA PODULUI

Atenţia proiectanţilor s-a concentrat spre suprastructură, care avea să hotărască metodele de execuţie şi avea influenţă asupra volumului cheltuielilor. Lupta se dădea pentru o lucrare de calitate, obţinută cu un minimum de cost.

Din analizarea şi compararea diferitelor soluţii ce puteau fi adoptate s-a ajuns la concluzia că „grinzile-console, numite şi continue articulate, reprezentau pentru cazul de faţă sistemul cel mai favorabil de grinzi". [1]

A. Saligny arată că în proiectele primite cu ocazia concursurilor nici o firmă nu prezentase soluţia cu grinzi cu console, întrucît „în epoca primului concurs, grinzile-console erau aproape necunoscute" [4]. Aceste grinzi au apărut la construirea podului Firth of Forth, care are meritul, printre altele, „de a fi scos la iveală un sistem de grinzi care rămăsese uitat şi aproape neaplicat". Acest sistem de grinzi a fost adoptat la podul Firth of Forth de inginerii J. Fawler şi B. Baker, care au demonstrat că sistemul este foarte avantajos, ceea ce a făcut ca, în perioada următoare anului 1883, pentru

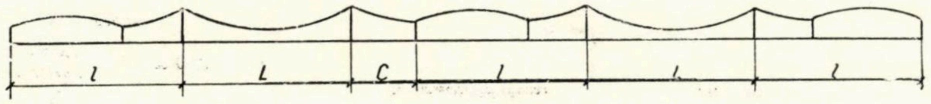


Fig. 1. *Mărimea deschiderilor și a consolelor la podul de la Cernavodă*

podurile mari, acest sistem să devină „la modă“ *)

Pentru determinarea numărului de deschideri și a mărimii lor, la podul peste brațul principal al Dunării au fost studiate mai multe variante. Amintim lungimile de 704 m și 774 m și deschiderile în număr de 3, 4 și 5. Se subliniază în mod special că la grinzile cu console este de luat în considerare numai un număr impar de deschideri, întrucît soluțiile cu număr par de deschideri conduc la dispoziții neraționale și dezavantajoase. În afară de aceasta, trebuie să se rețină că din comparația evaluărilor făcute a rezultat că soluțiile cu 4 sau 5 deschideri sînt aproximativ echivalente. Pe aceste considerente s-a ales soluția cu 5 deschideri și lungimea de 750 m, care permitea executarea culeei spre Cernavodă și a pileiculee spre Fetești pe maluri, fără a fi nevoie de schele speciale.

În ceea ce privește mărimea deschiderilor și lungimea consolelor este important de știut că există o corelație între ele, din care se poate stabili greutatea și deci costul cel mai redus. Corelația respectivă este $L = 1{,}15\ l$ și $C = 0{,}22\ L$ (fig. 1).

Desigur, variații de la cifrele ce ar rezulta aplicînd relațiile de mai sus pot avea loc, dar în anumite limite.

În cazul podului Dunărea au fost admise : $l = 140$ m, $L = 140$ m și $C = 50$ m.

Din aceste date se constată că există abateri de la relațiile de mai sus și anume : $l = L$, cu o abatere de 0,15, și $C = 0{,}35\ L$, cu o abatere de 0,13.

La grinzile cu console :

— înălțimea grinzilor în dreptul pilelor este de 31 m ;

— înălțimea grinzilor la mijloc este de 11 m;

— înălțimea grinzilor la capetele consolelor este de 6 m.

La grinzile independente :

— înălțimea grinzilor la capete este de 6 m;

— înălțimea grinzilor la mijloc este de 11 m.

Sistemul de zăbrele este triunghiular dublu, panourile fiind de lungimi variabile pentru a se obține un paralelism cît mai perfect posibil al zăbrelelor, necesar din punct de vedere estetic.

Panourile (distanțele dintre antretoaze) variază ca lungime, ca și lonjeroanele (între 6,60 m și 13,00 m). Distanța dintre lonjeroane a fost stabilită la 2,40 m, ceea ce împiedica folosirea traverselor speciale de poduri, rezemate direct. Din această cauză a fost nevoie să se folosească platelaj metalic sub formă de cuve succesive (alcătuit) din laminate nituite între ele. Acest platelaj a fost nituit de lonjeroane iar traversele au fost așezate în cuvele formate de fiarele Zorès, distanța dintre ele menținîndu-se prin contrașinele din lemn, protejate la marginea dinspre șină cu cornieră (fig. 2).

Traversele au fost așezate pe platelajul metalic prin intermediul unui pat de asfalt, sistem păstrat pînă în anul 1966, cînd așezarea căii s-a modificat. Stratul de asfalt servea și pentru asigurarea fixării traverselor pe pod.

În plan vertical, grinzile principale au o înclinare de 1/10 spre interiorul podului, pentru a se asigura o stabilitate mai mare construcției și pentru a se reduce volumul contravîntuirilor.

Tot pentru a se reduce volumul materialului metalic au fost executate variabile și lungimile antretoazelor între 6,5 și 9 m. Cu cît acestea sînt mai lungi cu atît coeficientul lor de stabilitate se mărește, dar se mărește exagerat și greutatea lor.

Conform deciziei M.L.P., podul a fost proiectat pentru cale simplă, apreciindu-se că diferența importantă de cost față de podul cu linie dublă ar fi fost prea tîrziu amortizată, deci nerațional. Și așa lucrarea constituia o sarcină financiară foarte mare pentru bugetul de atunci al țării.

O problemă deosebit de complexă a fost aceea a presiunii vîntului care trebuia luată în calcul. După multe analize și discuții s-a hotărît să se ia în considerație presiunea de 180 kg/m^2 cînd podul este încărcat și 270 kg/m^2 cînd podul este liber.

Ca suprafață atacată de vînt s-a socotit dublul suprafeței văzute și expuse vîntului.

Convoiul luat în considerare la calculul podului a fost compus dintr-un șir nelimitat de locomotive cu 4 osii, avînd sarcina 13 t/osie

---

*) O dată cu introducerea sistemului de grinzi cu console și a generalizării lui au apărut diferite discuții, fiecare țară cu tehnică mai înaintată, la epoca respectivă, căutînd să dovedească a fi prima care l-a aplicat. Astfel, germanii susțin că acest sistem a fost folosit și de inginerul german Ritter și mai înainte chiar l-a aplicat un alt inginer german, Gerber. Austriacii arată că ei l-au folosit pentru prima dată, prin ing. Ruppert, la podul peste Bosfor, de unde s-au ispirat și inginerii englezi. Francezii arată de asemenea că ei au introdus acest sistem prin ing. Cantilliver. Astăzi, acest sistem de grinzi este cunoscut sub numele de „grinzi Gerber“ sau „grinzi Cantilliver“. Dar fără a constitui „un sistem“, grinzile în consolă se folosesc din cele mai vechi timpuri, fiind aplicate și pe vremea egiptenilor la podurile de lemn.

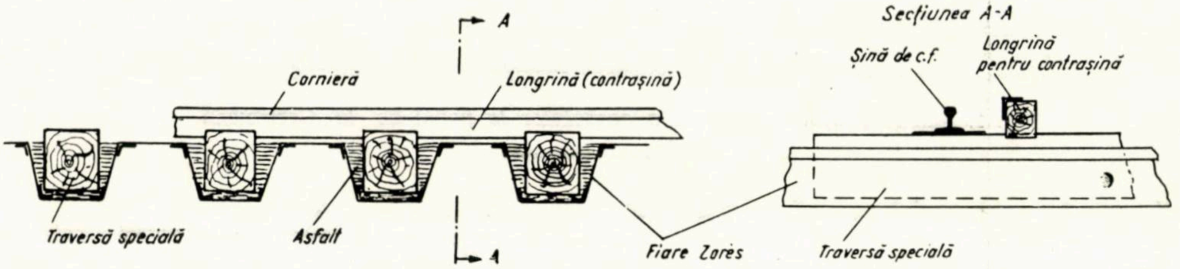


Fig. 2. *Prinderea traverselor*

şi de 5,5 t/m de linie şi din vagoane de 3,5 t/m. La întocmirea proiectului s-a ţinut seama şi de posibilităţile de montaj ale suprastructurii, care, în cazul podurilor mari, pot schimba complet soluţia. S-a ajuns la concluzia că sistemul grinzilor cu console prezenta un avantaj special în ceea ce priveşte montajul, putîndu-se realiza în etape multiple, independente una de alta şi lăsînd o posibilitate mare de circulaţie vaselor pe Dunăre, în timpul lucrului, fapt greu de realizat în soluţiile cu grinzi independente (şi chiar cu grinzi continue). În cazul grinzilor cu console, lucrarea se putea executa în 9 etape, conform indicaţiilor din fig. 3.

Cifrele romane din fig. 3 arată etapele în care se putea executa montarea şi aşezarea la locul lor a elementelor componente ale suprastructurii. Aceste etape puteau fi realizate independent de rest, fără a se stingheri mersul lucrării şi navigaţia pe Dunăre, pe sub pod. În oricare altă soluţie acest lucru nu era posibil decît dacă se foloseau sisteme costisitoare de montaj şi poate chiar nerealizabile, considerînd eşafodajul în întregime pe vase care ar fi plutit pe o apă cu nivelul foarte variabil.

Pentru cazul grinzilor cu console procedeul de montaj adoptat a fost următorul.*) Deschiderile din etapele I şi II s-au asamblat pe eşafodaje metalice (din cele folosite la viaduct), care au fost montate cu un cap pe zidăria pilei şi cu un cap pe o palee provizorie din piloţi bătuţi în mijlocul deschiderii. Acest eşafodaj a fost montat iniţial la circa 1—2 m deasupra apelor mari, unde s-a asamblat şi partea aferentă din suprastructură.

O dată cu înălţarea zidăriei de la pile s-a ridicat şi tablierul gata asamblat, eşafodajul nemaifiind necesar. Etapele III, IV, V şi VI au fost executate în porte-à-faux (în consolă). Traveele din etapele VII, VIII şi IX au fost montate pe vase în aval de pod, la înălţime corespunzătoare (aproximativ) şi aduse la locul de aşezare. Înălţimea exactă pentru aşezare a fost asigurată prin delestarea sau lestarea vaselor, care în acest fel au permis şi aşezarea tablierelor (grinzi independente) pe reazemele respective. În fig. 4 se văd grinzile cu console montate pe pile.

În cazul grinzilor independente sau continue, procesul de montare în porte-à-faux (în consolă) nu ar fi fost posibil. Montarea lor la un nivel scăzut al apei şi apoi ridicarea o dată cu înălţarea pilelor de asemenea nu ar fi fost posibilă decît dacă se executau simultan în toate deschiderile, ceea ce ar fi împiedicat navigaţia pe Dunăre.

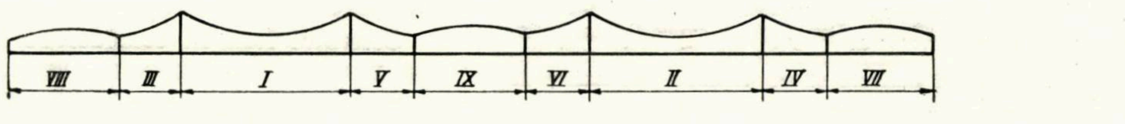
Ca material de construcţie pentru suprastructură a fost ales oţelul carbon. În acest scop a fost nevoie să se ia avizul specialiştilor ministerelor de lucrări publice din Franţa şi Austria, precum şi a unor specialişti cu renume mondial ca Schwedler, Winkler şi Beleliubski *). A fost nevoie de aceste avize întrucît, în epoca respectivă, folosirea oţelului la poduri şi în general în construcţiile metalice era într-o perioadă de experimentare. Mai ales se ridica problema că oţelul este casant pe timp friguros. S-a dovedit că Beleliubski folosise pe liniile noi în nordul Rusiei numai poduri din oţel fără să se fi produs nici un fel de defecţiune. Numai astfel s-a

---

*) Execuţia podului a fost încredinţată companiei franceze Fives-Lille, care participase la cele două concursuri din 1883 şi 1886. (*Nota Red.*)

*) La Muzeul tehnic C.F.R. se poate vedea o telegramă a lui Beleliubski către Saligny, prin care acesta din urmă este asigurat asupra oţelului. (*Nota Red.*)

Fig. 3. *Etapele de execuţie a montajului suprastructurii*



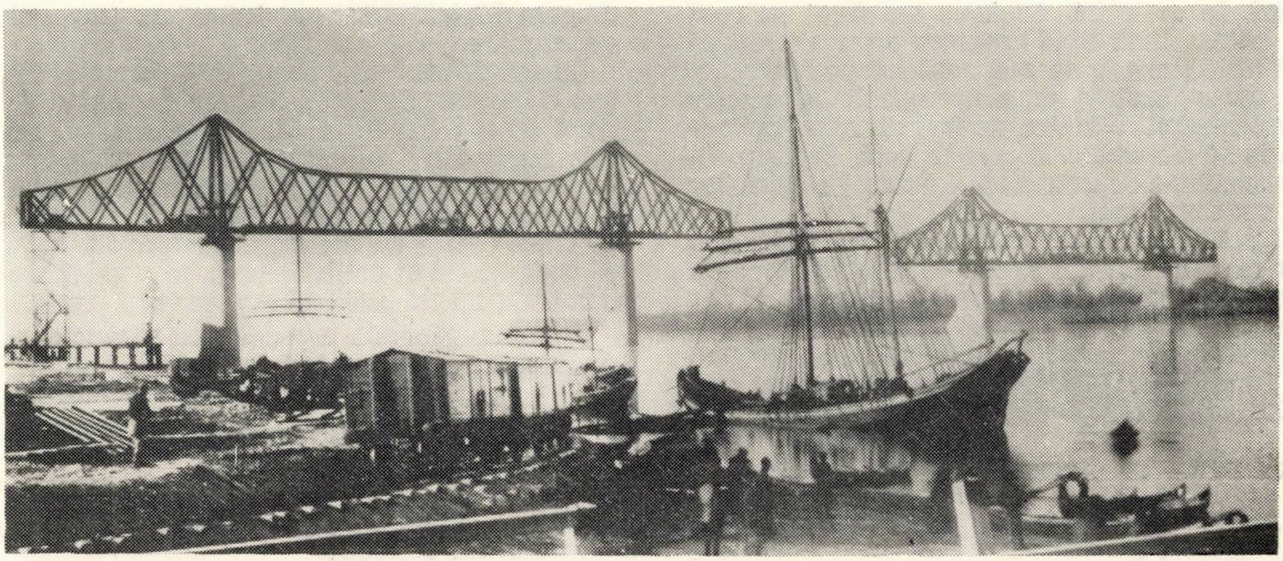


Fig. 4. *O fază din timpul construcției: grinzile console sînt terminate. Transportul pe Dunăre se făcea cu corăbii cu pînze*

* * *

putut obține acordul ca și la podul peste Dunăre să se întrebuințeze oțelul.

La timpul respectiv, podurile de cale ferată se confecționau din fier pudlat, în care inginerii aveau încredere, fiind verificat printr-un lung trecut. Ulterior s-a făcut dovada că acest material îmbătrînește, nu mai poate fi prelucrat pentru eventuale consolidări și că devine fragil în timp. (Fierul pudlat nu se mai folosește de zeci de ani, iar cel existent este înlocuit acolo unde se mai găsește). Cele arătate explică faptul că la concursurile ținute, puține firme au propus folosirea oțelului. Între timp, folosirea oțelului luînd o extindere mai mare. A. Saligny l-a propus pentru podul de la Cernavodă. Iată deci că o întîrziere de numai 5 ani a condus la folosirea a două inovații, care în anul 1883 nici nu puteau fi luate în discuție :

— aplicarea soluției grinzilor cu console și
— folosirea ca material de construcție a oțelului.

Oțelul propus avea următoarele caracteristici, pe care și le păstrează pînă în zilele noastre :

— rezistența la rupere, 45 kg/mm^2 ;
— limita de elasticitate, 25 kg/mm^2 ;
— alungirea, 20 %.

Ca rezistență admisibilă s-a luat 9—11 kg/mm^2.

Rezistența admisibilă scăzută față de cea folosită pentru oțeluri similare a permis admiterea în circulație pe pod a unor convoaie mult mai grele decît cele avute în vedere la proiectare.

INFRASTRUCTURA

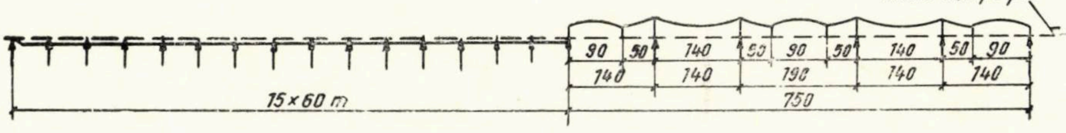
Dacă suprastructura a fost hotărîtoare în ceea ce privește execuția și chiar volumul total al cheltuielilor, infrastructura podului peste Dunăre — oricare ar fi fost sistemul de suprastructură ales — a constituit partea din lucrare care a dat volumul cel mai mare de cheltuieli. Din această cauză a fost nevoie să se facă multe studii, pentru a se determina soluția și forma cea mai adecvată și cea mai economică pentru infrastructură. În urma studiilor făcute s-a ales soluția cu pile pline din beton și placate cu piatră prelucrată în forme și dimensiuni regulate. Ele au secțiunea orizontală dreptunghiulară, cu laturile mici (cele paralele cu axa căii) alcătuite din curbe elipsoidale.

Cuzineții sînt constituiți din blocuri mari de granit, frumos prelucrați.

Fundația s-a oprit în nisip la 27 m sub etiaj sau 30 m sub nivelul apelor obișnuite, spre deosebire de proiectele prezentate de firmele străine, care prevedeau o fundare la 30 m sub

* * *

Fig. 5. *Vederea generală a podului, cu viaductul de descărcare*



etiaj. În acest fel, fundarea s-a făcut pe roca de calcar. Dată fiind grosimea mare a stratului de nisip (care în această zonă nu este antrenat de apele Dunării), organele consultate, inclusiv profesorul E. Winkler, au fost de acord ca fundația să fie oprită la această cotă, în nisip. În acest fel s-a scurtat mult executarea lucrărilor în aer comprimat.

Dacă se ține seama de faptul că podul are 30 m peste nivelul apelor mari și că variația nivelului apelor este mare (aproximativ 7 m), rezultă că înălțimea pilelor a ajuns la 63 m.

Pentru sarcina pe teren s-a admis 5,5 kg/cm^2.

Fundațiile au fost executate în chesoane metalice cu aer comprimat.

VIADUCTUL DE ACCES (PODUL DE DESCĂRCARE) AL PODULUI

Pentru accesul la pod prin partea de pe malul stîng al brațului Dunărea, s-a proiectat și executat un viaduct de acces (pod de descărcare) în lungime totală de 912,75 m, format din 15 deschideri de cîte 60,85 m fiecare. Necesitatea acestui viaduct este justificată prin aceea că el înlesnește scurgerea apelor mari, fără a se produce ridicarea exagerată a nivelului lor, și mai ales prin aceea că viaductul este mai sigur și mai economic decît un rambleu de 30 m înălțime (cît are podul).

Suprastructura acestui viaduct este formată din grinzi cu zăbrele calea sus. Elevația acestora este dreptunghiulară la 14 tabliere. Primul tablier, cel de lîngă culeea 1, are capul de pe culee în burtă de pește iar cel de pe pila 1, dreptunghiular. Calea pe viaduct are traversele așezate direct pe lonjeroane.

Infrastructura viaductului este formată dintr-o culee, 14 pile și o pilă-culee la capătul podului peste Dunăre.. În afară de pila-culee (care face parte din infrastructura podului și este fundată pe cheson, în aer comprimat), pilele și culeea 1 sînt fundate pe piloți de 10—12 m lungime. Toate au aceeași structură din beton și sînt placate în același sistem ca și pilele podului. La fel, și cuzineții sînt tot din granit.

O vedere generală a podului cu viaductul de descărcare este prezentată în fig. 5.

BIBLIOGRAFIE

[1] CRIȘAN, I. — A. SALIGNY (Colecția oameni de seamă). București.

[2] *Memoriu asupra executării podului peste Dunăre la Cernavodă.* București.

[3] TEODORESCU, P. — *Podul peste Dunăre la Cernavodă* În : Buletinul informativ C.F.R. nr. 6 (iun.) 1947.

[4] CIOCÎRLAN, N. — *Reparații și consolidări de tabliere metalice la poduri, fără a se folosi schele.* În : Revista Căilor Ferate, nr. 6 (iun). 1959.

Nota Red. Se recomandă pentru consultare și prețioasele articole publcate de prof. ing. Ion Ionescu în „Buletinul Societății politehnice", în „Semicentenarul tehnicii în România" (3 vol., 1931) și în „Povestiri tehnice" (1944). Este interesant și articolul publicat, împreună cu prof. ing. Cristea Niculescu, în „Săptămîna CFR" (1942) unde autorii iau apărarea podului, polemizînd cu T. Arghezi, care îl minimalizase într-un articol. Ing. Ion Ionescu lucrase ca inginer stagiar la construcția podului de la Cernavodă și cunoștea bine istoria respectivă. De altfel fusese profesor de poduri.

* * *

Utilizarea motoarelor asincrone liniare în tracțiune

(Continuare din pag. 24)

Acest motor are caracteristicile :

— lungimea inductorului (stator), 278 mm ;
— lățimea inductorului, 100 mm ;
— numărul de crestături, $z = 24$;
— numărul de poli, $2p = 4$;
— pasul polar, $\tau = 64{,}5$ mm ;
— viteza de sincronism, $V_s = 6{,}45$ m/s ;
— grosimea întrefierului, $g = 3$ mm ;
— forța de tracțiune la $s = 5\%$, aproximativ 2 250 N ;
— motorul a fost calculat pentru $T_\omega = 15$.

Pe lîngă verificarea parametrilor deduși prin calcul pe acest motor, am făcut o serie de încercări în privința randamentului în funcție de alunecare, de calitatea benzii rotorice și de natura înfășurării.

În momentul de față, pe baza rezultatelor experimentale obținute pe primul motor în laborator, se construiește un altul, cu caracteristici îmbunătățite. Motorul este destinat acționării unui mic cărucior.

BIBLIOGRAFIE

[1] *LAITHWAITE, E. R.* și *LAWRENSON, P. J. A self oscillating induction motor for shuttle propulsion.* In : Procedings I. E. E., april 1957.

[2] *LAITHWAITE, E. R. Linear induction motor.* In : Procedings I. E. E., dec. 1957.

[3] *LAITHWAITE, E. R.* și *BARWELL, F. T. Linear induction motors for highspeed railways.* În : Electronics and Power, april 1964.

[4] *MACCHIAROLI, B. Motori ad induzione lineari.* In : L'Energia Elettrica, 1/1965.

PROTECȚIA MUNCII

Pentru evitarea pericolului electric

În legătură cu protecția lucrătorilor împotriva pericolelor datorate curenților electrici, în Franța s-a hotărît, printr-un decret din 14 noiembrie 1962, utilizarea la toate instalațiile a unui dispozitiv care permite detectarea, semnalizarea și întreruperea curentului electric, în caz de defecțiune a instalației.

Pe baza ultimelor perfecționări realizate în tehnica semiconductoarelor, au fost construite aparate de volum redus, corespunzătoare prescripțiilor decretului. Ele se prezintă în două variante principale :

— dispozitive pentru măsurarea izolațiilor, cu dimensiunile de 186 × 132 × 60 mm ;

— dispozitive pentru măsurarea tensiunilor și curenților, cu dimensiunile de 120 × 110 × 60 mm.

Dispozitivele pentru măsurarea izolațiilor. Acestea sînt folosite într-un mare număr de cazuri și mai ales al instalațiilor cu conductor neutru sau cu neutru izolat.

Caracteristicile principale ale acestor dispozitive sînt următoarele :

— impedanța de intrare ridicată;

— funcționare prin introducere de curent continuu de valoare redusă ;

— două praguri de avertisment : prin scurtcircuit parțial sau total al intrării sau prin creșterea curentului de defect între bornele de intrare ;

— probe zilnice.

La aceste dispozitive, un buton special permite căutarea defectului. Dacă defectul dispare, aparatul își reia în mod automat poziția sa normală de funcționare.

Dispozitivele pentru măsurarea tensiunilor și curenților. În principiu, aceste aparate sînt niște indicatoare de putere, în sensul că funcționarea lor este direct legată de produsul U.I. consumat în impedanța de intrare. Ele pot fi deci folosite tot atît de bine fie ca detectoare de intensitate, fie ca detectoare de tensiune, fie în amîndouă cazurile.

Pentru a răspunde acestor necesități diferite, etajul de comandă este complet separat de etajele de declanșare, ceea ce permite să se evite orice reacție reciprocă între circuite și orice perturbație exterioară.

Caracteristicile principale ale acestor dispozitive sînt următoarele :

— element cu posibilități în serie de detectare, cu amplificare prin sursă exterioară ;

— prima variantă : sensibil la o tensiune ; două praguri reglabile de la 2 la 1 000 V (B_1) ;

— a doua variantă : sensibil la curent ; două praguri reglabile (B_2) ;

— a treia variantă : sensibil la o tensiune și la un curent (două intrări) ;

— fiecare din relee acționează asupra închiderii unui contact de 5 A și 220 V ;

— elementul poate fi completat cu un dispozitiv de introducere în curent continuu, permițînd să se verifice continuitatea unei legături.

În afară de utilizările sale în cadrul decretului din 14 noiembrie, aparatul permite și supravegherea continuității legării la pămînt a unei mase. Folosirea aparatului poate deci să amelioreze mult siguranța de funcționare a mașinilor care riscă să devină periculoase prin ruperea legăturii conductorului de protecție.

Funcționarea aparatului. Principiul de bază constă în a provoca declanșarea automată a celor două informații (prag de declanșare, acțiune de siguranță), ele însești transmise de un ansamblu de semiconductoare cu siliciu și aceasta pentru curenți sau tensiuni alese dinainte.

Funcționarea este pe etaje. Caracteristica principală a primului etaj (etajul de intrare a „informației“) este de a avea o impedanță foarte ridicată. În cazul în care aparatul este înserat între o masă de protejat și pămînt, practic, rezistența de pămînt nu mai intervine, aparatul putînd funcționa chiar dacă această rezistență de pămînt prezintă o valoare excesivă.

În caz de apariție bruscă a unei supratensiuni la intrare, un dispozitiv de siguranță protejează aparatul de orice deteriorare.

Al doilea etaj (primul prag) permite anclanșarea unui prim releu cu ajutorul unui semiconductor comandat el însuși de un potențiometru. Cînd acest prim releu este anclanșat, un ochi de păpușă se aprinde și un circuit exterior se închide (comandînd de exemplu o alarmă).

Funcționarea celui de al treilea etaj este identică cu cea precedentă și comandă un al doilea releu. Cînd acest al doilea releu este anclanșat, un ochi de păpușă roșu și un circuit exterior este închis (comandînd de exemplu un întrerupător automat).

Rearmarea sistemului rămîne imposibilă atîta timp cît defectul durează.

Controlul automat de continuitate a circuitului de intrare se efectuează datorită injecției unui curent foarte mic în circuitul exterior de intrare și permite să se cunoască în fiecare moment continuitatea pămînt-masă. În caz de discontinuitate, aparatul se așază în mod automat în poziția „alarmă" (primul prag).

(După „Travail et Sécurité" nr. 1/1967).

Dispozitiv de protecție pentru lucrul la înălțime

Dintre dispozitivele de protecție împotriva căderii de la înălțime a muncitorilor din construcții sau din oricare alt sector de muncă în care se cere deplasarea liberă a lucrătorilor în plan orizontal sau vertical face parte și aparatul de protecție tip AB-100/5, construit în R.P. Polonă.

Aparatul servește la asigurarea împotriva căderii a lucrătorilor care efectuează diferite operații la înălțime, permițînd deplasarea lor nestingherită la locul de muncă datorită prelungirii și scurtării automate a cablului fixat pe bretelele de siguranță sau pe centura de siguranță. Aparatele de protecție pot fi folosite la executarea clădirilor construite din elemente prefabricate sub formă de panouri mari sau blocuri mari, la executarea clădirilor cu scheletul din elemente prefabricate din beton armat sau din oțel, la executarea clădirilor monolit, precum și la lucrările de executare a învelitorilor, de tinichigerie, de fațadă, la așezarea schelelor, la lucrul pe scări de frînghie, la montarea macaralelor etc.

Descrierea aparatului. Simbolul *AB* înseamnă aparat de protecție, iar numerele *100/5* reprezintă încărcarea admisibilă (100 kg) și lungimea totală a razei variabile a cablului (5 m).

Aparatul se compune dintr-o carcasă cu cîrlig, dintr-un tambur de cablu cu mecanism cu clicheți și din mecanismul de frînare. Carcasa este executată din două capace din aliaj ușor. Mecanismul cu clicheți a fost fixat în afara tamburului de cablu, care, după depășirea unei anumite viteze de tragere a cablului, pune în funcțiune mecanismul de frînare. Acesta oprește cablul care iese din aparat și de care este legat muncitorul.

Cablul, din două toroane cu simbolul 7 × 19, are diametrul de circa 5 mm. El este fixat cu un capăt la tamburul de cablu pe care este înfășurat. Al doilea capăt al cablului iese în afara carcasei aparatului pe lungimea cerută, dar cel mult de 5,2 m. Capătul exterior al cablului este prevăzut cu un ochi, cu deschiderea orificiului de 14 mm, care servește la fixarea brățării de oțel a centurii de siguranță sau a bretelelor de siguranță, cu ajutorul unui mic clichet. Tamburul de cablu este montat rotativ pe ax și are în interior arcul pentru înfășurarea automată a cablului.

Aparatul AB-100/5 poate fi folosit cu raza fixă sau cu raza variabilă a cablului, în funcție de necesități. La reglarea cablului servește zăvorul corespunzător, montat în partea de jos a carcasei, în apropierea orificiului pentru cablu.

Cu raza fixă a cablului, aparatul este folosit atunci cînd muncitorul lucrează într-un anumit loc fără a-și schimba poziția. Atunci însă cînd lucrările impun schimbarea continuă a poziției și a locului de muncă, se folosește aparatul de reglat cu raza variabilă a cablului.

Iată caracteristicile tehnice ale aparatului de protecție AB-100/5 :

— numărul persoanelor protejate, 1 ;

— capacitatea maximă de încărcare, 100 kg (numai greutatea omului fără scule) ;

— raza maximă a cablului, 5,2 m ;

— raza de deplasare a lucrătorului, 10 m (aproximativ) ;

— înălțimea admisibilă a căderii libere a omului, 1,5 m (cu folosirea centurii de siguranță) ;

— înălțimea căderii libere a omului legat elastic pînă în momentul opririi, 27 cm (aproximativ) ;

— mecanismul de frînare, arcuri cu disc ;

— mecanismul de conectare, excentric cu clicheți ;

— greutatea totală a aparatului, 8 kg (aproximativ) ;

— dimensiuni de gabarit (înălțime, lățime, grosime) 370 mm—165 mm—77 mm ;

— cablul :
  diametrul circa ... 5 mm ;
  tip ... cu două toroane ;
  construcție ... 7 × 19 ;
  rezistența totală ... 1 470 kg ;
  diametrul firelor metalice,... circa 0,3 mm;

— diametrul tamburului de cablu... 100 mm.

Folosirea aparatului. În timpul folosirii aparatului trebuie respectate următoarele principii în legătură cu protecția muncii :

— Aparatul de protecție poate fi folosit numai de persoane majore, care cunosc construcția și funcționarea lui, precum și modul de fixare la dispozitivele corespunzătoare de prindere existente la locul de muncă pe clădire. De asemenea, ele trebuie să cunoască metodele de executare a lucrărilor la înălțime.

— Înainte de fixarea aparatului de protecție, asupra locului de lucru, muncitorul trebuie să cunoască elementele fixe ale construcției clădirii respective. Rezistența minimă a dispozitivului de prindere montat pe elementul fix al clădirii, la care urmează să fie legat aparatul AB-100/5, este de 300 kgf, concentrată în locul de agățare. Ea trebuie în prealabil verificată și confirmată cu ajutorul calculelor statice și rezistența îmbinării. La alegerea locului de fixare a aparatului trebuie să fie luată în considerație direcția de acționare a forței concentrate care apare din cauza încărcării la căderea omului.

Potrivit tehnologiei aplicate la construcția clădirii și în funcție de felul lucrărilor executate, precum și de comoditatea cerută la locul de muncă, fixarea aparatelor de protecție se poate face, de exemplu, la consolele de oțel avînd o construcție specială, de urechi de oțel betonate în prealabil în elementele prefabricate din beton armat, de elemente de oțel sau de construcția de lemn a clădirii, la ancore de oțel fixate în ziduri sau în îmbrăcămintea zidului etc.

— Atunci cînd se face alegerea punctului de fixare a aparatului de protecție, trebuie să fie luate în considerație locurile unei eventuale căderi a muncitorului. Aparatul trebuie să fie fixat astfel încît, în caz de cădere a muncitorului, adîncimea căderii libere să nu fie mai mare de 1,5 m. În acest scop, locul de fixare a aparatului trebuie să se afle deasupra centurii de siguranță cu care este echipat muncitorul.

— La alegerea locului de fixare a aparatului trebuie luată în considerație distanța orizontală între locul eventualei căderi și zidurile existente sau grinzile de oțel de-a lungul drumului liber de balansare a omului. Mișcarea pendulară a omului suspendat de aparat, chiar în caz de cădere pe o lungime a cablului de 5 m, nu va fi periculoasă dacă în planul vertical al pendulării nu se va afla un obstacol (de exemplu un zid sau o grindă de oțel de care omul s-ar putea izbi).

— Înainte de a fi dat muncitorului, aparatul de protecție trebuie să fie verificat din punct de vedere al stării tehnice de către o persoană anume desemnată de șeful serviciului mecanic și energetic al întreprinderii.

La primirea aparatului, muncitorul trebuie să procedeze la inspectarea lui exterioară și la verificarea funcționării lui. Trebuie controlat dacă carcasa nu este crăpată sau strivită, dacă cîrligul aparatului nu este crăpat, dacă cablul pe toată lungimea lui nu are îndoituri, fire crăpate sau exfolieri, precum și dacă starea ochetei (ochiului) este perfectă (fără deformări). La verificarea funcționării aparatului trebuie să se verifice funcționarea mecanismului de frînare prin tragerea rapidă de cîteva ori a cablului din aparat, a mecanismului cu clicheți prin introducerea zăvorului în poziția de închidere, făcînd un efort pentru tragerea cablului.

Trebuie verificată totdeodată siguranța cu buton, care trebuie să se afle în planul maselotei. Atunci cînd siguranța cu buton depășește planul maselotei, trebuie dat înapoi, cu ajutorul unei chei dințate, mecanismul de frînare, prin întoarcerea cu cheia la stînga (se produce tragerea înapoi a siguranței cu buton). La verificarea funcționării aparatului se va trage cablul, care, fiind lăsat liber, trebuie să se înfășoare în întregime pe tambur.

— Fiecare muncitor care folosește aparatul de protecție trebuie să fie echipat cu centură de siguranță de tipul folosit pentru montori, fără cablul de fixare sau cu bretele de siguranță din care a fost deconectat cablul de fixare. Centurile sau bretelele deteriorate sau folosite mai mult de cinci ani trebuie desființate.

— Muncitorul care folosește aparatul de protecție este obligat să-l fixeze corect la locul de muncă, să se echipeze cum trebuie cu centura sau cu bretelele de siguranță și să lege ocheta cablului de brățara de metal a centurii de siguranță.

— Aparatul de protecție servește la protejarea unui singur muncitor. Dacă pe locul de muncă lucrează mai mulți muncitori, aparatele de protecție trebuie astfel fixate încît cablurile care protejează diverși muncitori să nu se încrucișeze între ele.

— Este cu totul interzisă munca la înălțime și utilizarea aparatului de către persoane în stare de ebrietate.

— În cazul în care pe un aparat este suspendat un muncitor, orice manevrare sau operație la aparat este de asemenea interzisă. Întîi trebuie eliberat muncitorul și slăbit cablul. În cazul în care se întîmplă un accident, aparatul respectiv trebuie controlat amănunțit. Controlul se face fie la punctul autorizat de deservire cu asemenea utilaje, fie la întreprinderea producătoare. El poate fi din nou utilizat numai după ce controlul tehnic efectuat a stabilit că se află în stare bună de funcționare sau după executarea eventualei reparații.

— În cazul în care se constată funcționarea defectuoasă a aparatului de protecție sau eventuale deteriorări, aparatul trebuie de asemenea predat unităților de deservire autorizate sau unității producătoare, pentru verificare și intervenție în caz de defect. În nici un caz nu se admite folosirea unor aparate de protecție deteriorate sau cu funcționare necorespunzătoare.

— Se interzice lăsarea aparatelor de protecție la locurile de muncă fără supraveghere după terminarea lucrărilor. Aparatul fixat la locul de muncă trebuie predat spre folosire schimbului următor, după o verificare prealabilă a modului de funcționare.

— În cazul în care aparatul se murdărește, de exemplu, cu mortar de ciment (în special cablul și orificiul din ghidajul cablului, precum și garnitura zăvorului mecanismului cu clicheți, aflat în partea de jos a aparatului), aparatul trebuie să fie curățat imediat cu un bețișor și spălat cu petrol, cu ajutorul unei lavete. În timpul curățirii, aparatul trebuie să fie ținut în poziție verticală, pentru ca petrolul să nu pătrundă în interiorul lui. Sarcina curățirii aparatului murdărit la locul de muncă revine muncitorului care îl folosește.

— Întreținerea carcasei exterioare a aparatelor de protecție și verificarea lor periodică se fac de persoane cu calificare corespunzătoare și împuternicite de șeful serviciului mecanic și energetic al întreprinderii. Repararea și întreținerea elementelor interioare se poate face numai de către întreprinderea producătoare sau de către unitatea autorizată pentru deservirea utilajelor de protecție.

— De întreținerea și folosirea corectă a aparatelor de protecție în cadrul șantierului respectiv răspunde șeful serviciului mecanic și energetic al întreprinderii.

Experiențele tehnice și de exploatare făcute cu noul dispozitiv de protecție în cadrul întreprinderii pentru construcții experimentale din Varșovia au demonstrat calitățile acestui aparat în comparație cu centurile și bretelele de siguranță, în general insuficiente pentru securitatea muncii efectuate la mari înălțimi.

Pe baza cercetărilor și experiențelor făcute, cu rezultate pozitive, aparatul polonez AB-100/5 a fost adoptat și recomandat pentru generalizare de către Direcția de mecanică și energetică a Ministerului construcțiilor și industriei materialelor de construcție din R.P.P.

(După „Ochrana Pracy, nr. 1/1967)

* * *

Scurte informații

Dăm mai jos, spicuite din presa de specialitate, cîteva scurte informații în legătură cu protecția muncii.

Împotriva accidentelor produse de scări. Statisticile internaționale continuă să dea cifre îngrijorătoare de accidente produse în timpul lucrului pe scări insuficient asigurate. Astfel, revista „Sicher ist sicher" citează cifra de 40 000, comunicată de cooperativele meșteșugărești din R.D.G.

În ultimul timp au început să se folosească pentru evitarea accidentelor produse de scări saboți de protecție împotriva alunecării, cu suporți mobili de cauciuc în formă de mici cilindri.

Cilindrii de cauciuc aderă foarte bine la planșeele de beton, de lemn, de linoleum și de material plastic și chiar pe planșeele cu resturi de ulei și de apă. În acest ultim caz ele deplasează lateral aceste lichide și ameliorează stabilitatea chiar în condiții dificile.

Greutatea totală a scării, a celor care o utilizează și a eventualelor instrumente sau a altor sarcini este transmisă planșeului prin intermediul unor numeroși cilindri elastici din cauciuc, sub formă de presiune.

O altă calitate a scărilor prevăzute cu saboți de protecție cu suporți mobili din cauciuc este adaptabilitatea lor oricărei variații a unghiului de așezare. (După „Sicher ist sicher", nr. 6/1967).

Uși cu deschidere de siguranță. Ușile cu broască obișnuită sînt de cele mai multe ori necorespunzătoare atunci cînd este necesară o evacuare rapidă a unei încăperi, în caz de incendiu sau alte accidente. Pentru a folosi ieșirile de ajutor, în astfel de cazuri, în care calmul și prezența de spirit sînt de obicei anihilate de condițiile de tensiune nervoasă, trebuie manipulate — după ce s-au găsit — mînerul, al doilea zăvor (manevrat prin buton) și eventual cheia.

Ușile de siguranță cu deschidere automată înlătură toate aceste inconveniente. S-a constatat practic că o asemenea ușă se deschide la cea mai ușoară apăsare, în orice punct al peretelui.

Sistemul constructiv al acestor uși, extrem de simplu, se bazează pe principiul pîrghiilor unei bascule cu platou. Ușa normală, cu țîțîni, fără broască, este dublată cu un perete mobil. Datorită presiunii exercitate pe perete, acesta se deplasează și mișcarea se transmite prin pîrghii, încrucișate în X, la o tijă care comandă retragerea zăvorului de blocare a ușii. Se poate adapta și un sistem de alarmă, care să se declanșeze la deschiderea ușilor.

Pentru ca ușa să nu poată fi deschisă din exterior, ea poate să nu aibă nici mîner și nici broască exterioară. Eventual, broasca poate fi ascunsă. În caz de explozie ușa se deschide automat. O persoană care se tîrăște pe pîntece sau merge de-a bușilea din cauza condițiilor speciale din încăpere poate să deschidă ușa cu ușurință.

Deoarece regulile de securitate impun ca ușile să se deschdă către exterior, în timp ce cele legate de urbanism dimpotrivă, concilierea acestor două imperative se poate realiza prin montarea unei uși de siguranță care să se deschidă către exterior spre o ușă normală care se deschide către interior.

Este posibilă și o altă metodă. La o ușă care se poate deschide în cele două sensuri, doi pereți mobili (cîte unul de fiecare parte) permit deschiderea ușii în sensul în care aceasta este împinsă. (După „Travail et Sécurité", nr. 6/1967).

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

PROBLEME GENERALE

„Revoluţia feroviară"

Redăm mai jos, după revista franceză „Transports", nr. 117/1967, unele extrase dintr-un interesant expozeu al preşedintelui Federaţiei industriilor feroviare, dl. Pierre Sudreau.

Probleme moderne. Istoria căilor ferate în cursul ultimului secol marchează un drum continuu ascendent. Este suficient să comparăm condiţiile în care se efectuează azi o călătorie cu trenurile ultramoderne „Mistral", „Rheingold" sau „Freccia del Sud" cu cele hărăzite călătorilor din 1850, înghesuiţi pe bănci înguste, în vagoane descoperite, supuşi tuturor intemperiilor şi pe jumătate asfixiaţi de fumul locomotivei, pentru a înţelege această evoluţie în toată amploarea ei.

Atît timp cît transportul feroviar a deţinut monopolul comunicaţiilor terestre pe orice distanţă, evoluţia a fost lentă. Ea se desfăşura în funcţie de progresele tehnice şi de iniţiativele individuale, fără să fie determinată de un adevărat program de dezvoltare.

Apariţia automobilului şi apoi a avionului pe arena transporturilor şi dezvoltarea extrem de rapidă a celor două tehnici au determinat modificarea radicală a situaţiei, făcînd să apară concurenţa din ce în ce mai necruţătoare între diferitele moduri de transport.

Administraţiile feroviare s-au văzut obligate, dată fiind dispariţia monopolului pe care îl deţineau şi scăderea considerabilă a veniturilor, să accelereze ritmul de dezvoltare tehnică.

Acest lucru s-a realizat în aşa măsură încît se poate afirma, fără exagerare, că progresul înregistrat în cursul ultimilor 20 de ani a modificat fizionomia căilor ferate mai profund decît toate perfecţionările realizate în perioada de la originile căilor ferate şi pînă la al doilea război mondial.

Astăzi, însă, căile ferate trebuie să facă faţă unei situaţii noi. Pe de-o parte, nu mai este posibilă, în contextul general al unei dezvoltări continue, o rămînere pe loc fără pericolul unui regres.

Progresul presupune un ritm din ce în ce mai rapid — aceasta este legea fundamentală a epocii moderne, căreia căile ferate nu i se pot sustrage.

Pe de altă parte, din cauza dezvoltării lor fulgerătoare, celelalte mijloace de transport au devenit capabile să realizeze într-un viitor apropiat şi într-un mod mai eficace şi mai bine adaptat necesităţilor moderne, diferite servicii care păreau pînă acum apanajul exclusiv al căilor ferate.

În sfîrşit, creşterea generală a nivelului de trai şi exigenţele tot mai mari pe care aceasta le antrenează, mai ales în ceea ce priveşte viteza şi confortul, ca şi dispreţul pentru aşa-zisa „tehnică depăşită", acţionează astfel încît unii oameni, şi nu puţini, îşi pun problema existenţei căilor ferate, ajungînd să conteste însăşi aptitudinea lor de a progresa şi deci de a mai fi necesare.

Este o mare eroare a vrea să situezi transportul sub semnul exclusiv al concurenţei. Ca într-o simfonie în care apariţia unui nou instrument, departe de a elimina pe celelalte, le permite dimpotrivă să-şi pună în valoare calităţile, tot aşa şi în cadrul transporturilor, o armonizare a tuturor posibilităţilor oferite de diferitele mijloace de transport este de natură să creeze un sistem general de transporturi puternic şi eficace.

Există toate premisele ca, în economia viitorului, chiar în a celui mai îndepărtat, căile ferate să joace un rol de primă importanţă. Dar, pentru a fi vrednice de acest rol, ele sînt chemate să realizeze nu numai o evoluţie continuă, ci o adevărată „revoluţie", necesară, urgentă şi posibilă din punct de vedere tehnic şi financiar.

Principalele probleme care se pun sînt:

— În ce constau exigenţele societăţii de astăzi şi de mîine în materie de transport?

— Le vor putea face faţă căile ferate şi în ce condiţii?

Plecînd de la principiul, s-ar putea spune chiar de la evidenţa, că transportul a devenit o necesitate esenţială a societăţii secolului 20 şi că, datorită acestui lucru, el prezintă aspecte multiple, problema trebuie privită din punct de vedere general şi mai ales social, predominant ca importanţă.

Viitorul transporturilor de călători pe căile ferate. Prima problemă care se pune căilor ferate este următoarea: folosirea serviciilor feroviare este destinată să dispară, să se diminueze sau să crească?

Mulţi consideră că sporirea continuă şi regulată a nivelului de viaţă — care permite unor pături ale populaţiei, din ce în ce mai numeroase, să-şi cumpere autoturisme — va goli puţin cîte puţin trenurile de călători. Este ceea ce se întîmplă efectiv în Statele Unite, unde diverse studii au demonstrat că, dacă căile ferate rămîn ceea ce ele sînt astăzi, creşterea nivelului de viaţă va duce, în ciuda sporului demografic, la o folosire a transportului feroviar la un nivel practic neglijabil, creînd însă în acelaşi timp o problemă a circulaţiei rutiere aproape insolubilă.

În Europa situaţia nu este aceeaşi. Procentul de motorizare este departe de a fi atît de ridicat ca în Statele Unite. Nu trebuie de asemenea uitat că în Franţa, de pildă, o mare parte a populaţiei (aproximativ 40%) se deplasează foarte puţin, chiar şi în concediu.

Statisticile europene indică de cîtva timp o tendinţă de creştere a traficului de călători, astfel încît se poate considera că cei care folosesc căile ferate sînt şi rămîn în Europa mai numeroşi decît cei care le părăsesc şi că transportul feroviar de călători are în faţa lui cel puţin 20 de ani de viitor asigurat.

Trebuie trasă de aici concluzia că ritmul actual de dezvoltare este suficient şi că transportul de călători va putea fi asigurat în viitor în condiţiile unor ameliorări mici şi constante, fără mari deosebiri faţă de actualul mod de exploatare şi fără o preocupare serioasă pentru exigenţele călătorilor? Bineînţeles că nu!

Omul timpurilor noastre a devenit deosebit de exigent. În afară de turismul propriu-zis, orice deplasare reprezintă astăzi pentru el timp pierdut, oboseală şi pericol. El doreşte de aceea ca mijloacele care îi sînt puse la dispoziţie pentru deplasare să-i ofere în acelaşi timp remedii pentru toate cele trei inconveniente, sub formă de viteză, confort şi siguranţă.

Or, trebuie să se recunoască o oarecare lipsă de supleţe în cadrul sistemului feroviar (vehicule construite pentru a un timp nelimitat, rigiditatea sistemelor de exploatare etc.).

Unele păreri merg chiar şi mai departe. Ele consideră că transportul feroviar este depăşit. În afara siguranţei circulaţiei, care este unul din atuurile importante ale căilor ferate, şi de unele cazuri particulare (cum sînt transporturile de masă în timpul vacanţelor), se crede în general că automobilul şi avionul aduc sau sînt susceptibile de a aduce în viitor soluţii în problemele de viteză şi confort pe care căile ferate se obosesc zadarnic să le găsească.

Trebuie de aceea să se încerce, în spiritul unei depline obiectivităţi şi în afara oricăror polemici sterile, să se situeze căile ferate pe adevăratul lor loc în comparaţie cu automobilul şi avionul.

Locul căilor ferate faţă de automobil şi avion. Pentru început trebuie studiate raporturile dintre calea ferată şi şosea.

Civilizaţia modernă consideră că a descoperit modul de transport ideal sub forma automobilului particular. Pentru a favoriza extinderea acestui mod de transport au fost construite autostrăzi specializate din ce în ce mai numeroase, din ce în ce mai largi şi, astfel, din ce în ce mai costisitoare şi mai aglomerate.

Experienţa europeană şi mai ales cea americană demonstrează că, în ciuda creşterii numărului de autostrăzi, obiectivele: viteză — confort — siguranţă sînt din ce în ce mai greu de realizat atît în cadrul transporturilor interurbane, unde problemele de trafic devin din ce în ce mai dificile, cît şi a celor urbane şi suburbane, unde s-a intrat într-un impas total.

Bineînţeles, soluţia problemei ridicate de supraaglomerarea circulaţiei rutiere nu constă în frînarea creşterii procentului de motorizare şi nici în dezvoltarea reţelei rutiere. Construcţia de autostrăzi şi lărgirea celor existente constituie măsuri indispensabile şi ar fi absurd să fie contestate.

Ceea ce este sigur, dimpotrivă, este că măsurile, ele singure, sînt insuficiente. În cursa ce se desfăşoară între creşterea continuă a parcului de automobile şi fluiditatea circulaţiei rutiere, acest din urmă element nu încetează să piardă din teren, dificultăţile traficului devenind din zi în zi mai numeroase şi constrîngerile impuse circulaţiei rutiere tot mai strînjenitoare.

Mai mult decît atît, în pofida fondurilor consacrate construcţiei şi ameliorării reţelei de autostrăzi, a căror importanţă ajunge în multe ţări europene să compromită echilibrul bugetar, nu există nici o probabilitate ca situaţia să se amelioreze în viitor.

În Franţa, de pildă, numărul de km de autostrăzi supraaglomerate se va dubla pînă în 1970 şi apoi din nou între 1970 şi 1975.

În Statele Unite, în ciuda existenţei unei reţele rutiere extrem de dezvoltate, dificultăţile de trafic au devenit atît de acute încît guvernul american este constrîns să prevadă diverse soluţii, cum ar fi automatizarea autostrăzilor, despre care se poate spune doar că va fi extrem de costisitoare şi de-o eficacitate îndoielnică.

În aceste condiţii, se poate afirma că, **dacă transportul feroviar n-ar exista, el ar trebui inventat,** deoarece, pe măsură ce transportul auto se dezvoltă, căile ferate se dovedesc paradoxal de susceptibile de a aduce o soluţie decisivă chiar problemelor circulaţiei rutiere.

Singurul imperativ, acela de a-l remodela profund, constă în a-l face capabil să pună la dispoziţia călătorilor o serie de avantaje pe care automobilul, datorită extraordinarei sale proliferări, este total incapabil să le ofere:

— o viteză medie ridicată nu numai pe rutele principale sau la trenurile destinate numai unei minorităţi din populaţie, ci pe un mare număr de rute şi chiar pe distanţe foarte mici;

— un grad înalt de confort, nu limitat ca astăzi la materialul rulant, ci extins la tot ce contribuie la buna desfăşurare a călătoriei;

— un ansamblu de calităţi pe care americanii îl exprimă prin cuvîntul „mobility" şi care înseamnă să oferi călătorilor posibilitatea de a fixa sau de a modifica după dorinţă orariile şi condiţiile de călătorie, unul din elementele esenţiale ale acestei „mobility" fiind frecvenţa circulaţiei.

Precursoare în această direcţie au fost Japonia, cu faimoasa sa linie Tokaido, şi Statele Unite, cu proiectul realizării unei legături terestre de mare viteză în coridorul Boston—Washington.

Considerate, şi mai ales utilizate în acest sens, căile ferate nu se vor mai afla în concurenţă cu transportul rutier, ci vor deveni un colaborator preţios al acestuia. Acest enunţ conţine el singur o revoluţie!

Vorbind acum despre raporturile dintre căile ferate şi avion, trebuie să se arate că transportul aerian de călători se caracterizează printr-o capacitate relativ redusă a spaţiului pus la dispoziţia călătorilor în interiorul vehiculului, o mare viteză de transport, parcursuri rareori mai mici de 500 km şi tarife ridicate.

Pe de altă parte, aglomerarea rutelor aeriene şi a aeroporturilor terminale impune o limitare a frecvenţei şi astfel a debitului liniilor. Clientela transportului aerian rămîne astfel redusă, iar traficul de călători pe căile ferate nu este influenţat.

Trebuie amintit de asemenea că, la anumite ore şi pe anumite trasee, dificultăţile de acces la aeroporturi fac ca viteza comercială din „uşă în uşă" *) să fie destul de redusă.

Legăturile feroviare la mare distanţă (500 km şi mai mult) prezintă de aceea un oarecare interes. Exigenţele clientelei fiind în creştere, este necesar să se realizeze viteze comerciale din ce în ce mai ridicate, ceea ce presupune, evident, sporirea vitezelor maxime.

De altfel, în ultimul timp, aceste exigenţe nemaifiind doar ale oamenilor de afaceri, ci ale unor categorii tot mai largi de oameni aparţinînd unor profesiuni diverse, extinderea circulaţiei cu viteză mare pe majoritatea rutelor devine o necesitate inexorabilă.

Intrarea în serviciu a aerobuzului — un avion rapid cu 300—400 de locuri — care va avea loc în mod sigur în cursul viitorului deceniu, va schimba radical actuala situaţie.

---

*) Prin „din uşă în uşă" se înţelege aici, de exemplu, de la domiciliul călătorului şi pînă la destinaţia finală.

Capacitatea acestui vehicul, aproape egală cu aceea a unui tren, și scăderea tarifelor ca o consecință a acesteia, tehnica decolărilor și aterizărilor scurte, automatizarea completă a procedeelor de aterizare, care va elibera avionul de servitutea vizibilității, ca și alte progrese pe cale de a deveni realități, toate acestea vor aduce transportului aerian o importantă clientelă.

Va fi atunci condamnată calea ferată la o moarte lentă? Deloc! Aptitudinea avionului de a deveni într-o bună zi un mijloc de transport de masă, chiar sub formă de aerobuz, este discutabilă. Oricum, este sigur că, la distanțe medii, de ordinul a 300 km, avionul este nerentabil. Or, tocmai aici rămîne cîmp liber de acțiune a căilor ferate.

Tehnica vitezelor ridicate, pusă la punct în cursul ultimilor ani, va avea de jucat un mare rol în efectuarea transporturilor la distanțe medii. Exigențele clientelei în materie de viteză și frecvență a circulației vor trebui satisfăcute pe întregul teritoriu și nu numai în cadrul transportului suburban pe trasee mai scurte de 100 km.

Astfel, dezvoltarea automobilului și a avionului, departe de a desființa calea ferată, o face mai necesară, însă sub o formă profund diferită de cea cunoscută pînă astăzi, formă în care obiectivele majore ale transportului: viteza, frecvența și confortul să fie complet reconsiderate.

Transporturile de mărfuri. În acest domeniu, revoluția a și început. Formula „freightliner" sau cea a „gărilor-centre" constituie metode chemate să remodeleze complet exploatarea feroviară, așa cum o va realiza în viitorul apropiat cupla automată sau generalizarea transportului în containere pentru mărfurile de masă.

Practica marilor viteze și creșterea frecvenței trenurilor de călători suprapuse traficului de mărfuri deseori pe aceleași linii vor crea serioase probleme circulației generale. Aceste probleme, căile ferate vor trebui să le rezolve cu ajutorul mijloacelor cibernetice, pentru a-și putea îndeplini cu adevărat misiunea.

Relațiile dintre transportul rutier și cel feroviar în domeniul traficului de mărfuri constituie una din cele mai importante probleme de viitor ale transporturilor.

Dificultatea de a face să coexiste pe aceleași rute traficul executat de autocamioane și circulația automobilelor particulare crește din zi în zi, devenind de nerezolvat. Extinderea rețelei rutiere — înțelegîndu-se prin aceasta o rețea capabilă de a asigura amîndouă modurile de trafic — nu poate aduce un remediu decisiv.

O dovadă o constituie faptul că americanii, a căror rețea rutieră este extrem de dezvoltată, se gîndesc foarte serios la crearea unei a doua rețele de autostrăzi rezervate traficului de mărfuri executat de autocamioane. E inutil să se mai sublinieze enormitatea cheltuielilor reclamate de o asemenea acțiune și imposibilitatea țărilor europene de a lua în considerație, mult timp de aici înainte, o asemenea soluție.

Desigur, întoarcerea la un oarecare monopol al căilor ferate, fie și numai în domeniul traficului pe distanțe medii, ar constitui pentru mulți un adevărat regres și o încălcare de neiertat a principiului liberei concurențe.

În fața imperativului extrem de grav al rezolvării problemei circulației rutiere, cu toate implicațiile de ordin social pe care le comportă, nu este însă de ales. De altfel, a pune problema în acești termeni înseamnă probabil a o pune greșit, deoarece, în realitate, nu este vorba de a executa printr-un act de autoritate o alegere între două imperative contradictorii, ci de a împăca niște interese care, în ciuda aparențelor, sînt de importanță secundară.

Este momentul să se traducă în fapte ceva despre care doar se vorbește mult și anume despre coordonarea transporturilor. Necesitatea de a adopta metode cu totul noi se pune aici cu o acuitate deosebită.

Despre etapele reorganizării transporturilor feroviare se va vorbi într-un număr viitor al revistei.

Căile ferate britanice după publicarea "Cărții albe" a guvernului asupra politicii de transport

Publicarea în 1963 a raportului președintelui „Comisiei engleze a transporturilor" și al „Consiliului de administrație al căilor ferate" a avut un mare răsunet în Anglia și peste hotare.

Fără a intra în detaliile reformelor pe care le preconiza, trebuie arătat că esențialul măsurilor prevăzute în acest raport se referea la o adevărată acțiune de „curățire" a rețelei feroviare britanice, la modernizarea condițiilor de exploatare, tehnice și comerciale, după debarasarea rețelei de liniile și traficul considerate nerentabile. Scopul final era acela de a se ajunge în 1968 la un echilibru financiar, fără nici o intervenție din partea statului.

Punerea în practică a concluziilor raportului se traducea, în ceea ce privește economisirea mijloacelor, în reducerea sensibilă a rețelei, a mijloacelor materiale și a personalului. Astfel, lungimea liniilor exploatate a ajuns de la 27 300 km în 1963, la 24 000 în 1965.

În aceeași perioadă numărul locomotivelor a ajuns de la 11 800 la 8 700, al vagoanelor de călători de la 33 100 la 25 400, iar al celor de marfă de la 776 000 la 618 000; efectivul personalului a scăzut de la 439 500 la 365 000.

Date statistice generale	Republica Federală a Germaniei (D.B.)	Anglia (B.R.)	Italia (F.S.)	Franța (S.N.C.F.)
Lungimea liniilor exploatate, la 31. XII 1965 (km)	30 503	24 031	16 409	37 890
Număr de vagoane de călători (efectiv mediu anual la dispoziția exploatării)	22 943	25 423	10 360	15 939
Număr de vagoane de marfă (efectiv mediu anual la dispoziția exploatării)	335 711	618 855	131 602	351 903
Efectivul personalului	448 280	365 043	190 865	359 263
Număr de călători transportați (milicane)	1 070	865	321	620
Număr de călători km (miliarde)	38,4	30,2	26,5	38,3
Număr de tone transportate (milioane)	298	232	50	239
Număr de tone km (miliarde)	57,3	25,2	15,4	64,6

Tabela precedentă prezintă o serie de date statistice în legătură cu unele rețele feroviare vest-europene, avînd o importanță comparabilă cu aceea a Căilor ferate britanice. Datele sînt extrase din statisticile UIC.

Această rapidă scădere a potențialului Căilor ferate engleze nu putea avea loc fără dificultăți. Sentimentul că raportul mergea prea departe și că oarecare reveniri vor avea loc în timpul aplicării acestui program își făcea din ce în ce mai mult loc.

Guvernul laburist, care pe plan politic nu putea să adopte integral ideile raportului, inspirate de cel mai pur liberalism economic, și-a manifestat clar voința de a da programului de reorganizare a căilor ferate o orientare nouă.

Această orientare a fost prezentată într-o „Carte albă", publicată în iulie 1966, care conține o expunere de ansamblu a politicii guvernului în materie de transport.

„Cartea albă" recunoaște raportului faptul că el stabilește cu exactitate sarcinile pe care o cale ferată modernă poate și trebuie să și le asume și că el definește foarte bine politica de urmat în ceea ce privește investițiile în raport cu necesitățile de transport ale țării.

Aceste obiective traduse în practică au însemnat o oarecare raționalizare a activității în cadrul traficului de călători și de mărfuri, un ritm mai rapid în modernizarea tracțiunii, îmbunătățirea gestiunii parcului de material rulant și punerea la punct a unor noi formule de transport cum sînt: „freightliner"-ul (tren complet încărcat cu containere), circulația unor rame formate din vagoane complete pentru aprovizionarea centralelor termice etc.

În timp ce raportul fixează drept scop echilibrarea financiară a exploatării feroviare prin folosirea de mijloace proprii, „Cartea albă" admite, dimpotrivă, că unele servicii nu pot atinge acest echilibru, dar că trebuie neapărat păstrate pentru motive de ordin social. „Interesul lor pentru colectivitate — spune „Cartea albă" — este mai mare decît pierderea pe care o reprezintă pentru căile ferate".

Aceste servicii, necesare din punct de vedere social, se referă la unele linii secundare din cadrul traficului suburban sau la căi ferate din regiuni îndepărtate și oarecum izolate, în care alte rezolvări sînt fie inaplicabile, fie excesiv de costisitoare.

Aceste considerente de ordin social nu implică, de altfel, ca rețeaua feroviară britanică să-și mențină actuala structură.

La 15 martie 1967, ministrul transporturilor și președintele căilor ferate au anunțat, în cursul unei conferințe de presă, că rețeaua de bază a căilor ferate britanice va rămîne de 17 700 km, cifră care se situează la jumătatea drumului între lungimea actualei rețele și cea preconizată în raport, de 11 000—13 000 km.

Această rețea de 17 700 km va cuprinde:

— o rețea de linii principale care urmează să fie dezvoltată și care va lega principalele centre populate, industriale și comerciale;

— linii secundare în care se cuprind și unele linii care urmează să fie dezvoltate pentru a face față unui trafic deosebit de dens;

— unele linii urbane și suburbane de mare circulație;

— unele linii vitale pentru existența unor regiuni mai îndepărtate.

În ceea ce privește liniile prevăzute a fi închise, autoritățile locale, comitetele de beneficiari și organele regionale de planificare vor trebui să-și dea avizul și, în caz de dezacord, revine Ministerului transportului sarcina de a decide.

„Cartea albă" ia în considerație, cu toate acestea, posibilitatea de a determina colectivitățile locale să-și asume, în cadrul unor contracte pe termen lung, măcar o parte din sarcinile financiare aferente serviciului de călători pe care aceste colectivități l-ar considera necesar de menținut în cadrul sistemului local de transport.

„Cartea albă" dă cîteva indicații asupra intenției Puterii publice de a stabili un nou cadru financiar în relațiile dintre stat și căile ferate, care le vor permite acestora din urmă să se elibereze de povara financiară impusă de existența traficului deficitar, dar necesar din punct de vedere social, pe care trebuie să-l mențină cu acordul guvernului.

În acest scop, și pentru cunoașterea cheltuielilor aferente, a fost creat un colectiv compus din reprezentanți ai Consiliului de administrație al căilor ferate, industriași, funcționari etc.

Acest colectiv va trebui, de asemenea, să examineze măsurile susceptibile de a ameliora rentabilitatea unor linii, programele de investiții și să-și dea avizul asupra obligațiilor moștenite de căile ferate (pensiile etc.), care le revin în continuare. În mare, sarcina acestui colectiv este de a aranja și a normaliza toate socotelile căilor ferate.

Planul de reorganizare structurală și financiară a căilor ferate este completat în „Cartea albă" prin expunerea unei serii de măsuri de coordonare pe care guvernul englez le consideră necesare în domeniul transporturilor de mărfuri. Această coordonare vizează în mod special transportul feroviar și pe cel rutier. Ea trebuie să fie ușurată atît de caracterul de întreprindere naționalizată al căilor ferate, cît și de o parte importantă din transporturile rutiere efectuate în cadrul întreprinderii „Transport Holding Company".

Scopul final al guvernului britanic este acela de a integra aceste mijloace de transport într-o organizație națională unică pentru transportul mărfurilor, care va putea oferi clientelei un serviciu „din poartă în poartă", executat pe calea ferată, pe șosea sau prin mijloace mixte, în funcție de soluția cea mai convenabilă.

Așteptînd ca legislația corespunzătoare să fie pusă la punct, efortul imediat trebuie să se concentreze asupra reorganizării și raționalizării celorlalte transporturi, în afara celor de masă, în sectorul cărora căile ferate vor continua să domine.

Această reorganizare este de pe acum studiată de căile ferate sub forma unei concentrări a traficului de „mărfuri generale" (altul decît cel destinat liniilor de garaj ale întreprinderilor) în aproximativ 50 de puncte, unde să existe toate mijloacele pentru efectuarea transbordărilor cale ferată-șosea și invers.

Una din primele aplicații ale acestei reorganizări va trebui s-o constituie comasarea serviciilor de coletărie ale căilor ferate cu cele ale transportului rutier.

Pentru a se putea ajunge în viitor la o distribuție rațională a traficului între toate mijloacele de transport, guvernul englez își propune să întreprindă studii comparative în legătură cu cheltuielile de exploatare și de întreținere a infrastructurii la căile ferate și în cadrul transportului rutier și asupra cauzelor care determină pe beneficiari să aleagă un mod de transport sau altul.

(După „Revue Générale des Chemins de Fer", iulie—august 1967)

◇ O ◇

Formarea personalului pentru Serviciul electric și semnalizare la Căile ferate franceze*)

Mai mult ca oricînd, astăzi problema formării și recalificării personalului este de cea mai strictă actualitate. La căile ferate, unde instalațiile sînt deosebit de specializate iar tehnica în rapidă evoluție, ea este cu atît mai acută.

Instalațiile Serviciului electric și semnalizare (SES). Siguranța circulației constituie preocuparea constantă a tuturor feroviarilor și mai ales a celor din Serviciul electric și semnalizare însărcinat cu întreținerea instalațiilor de siguranță a circulației.

Importanța acestor instalații ca și a celor de telecomunicații, pune permanent problema formării agenților specializați în întreținerea lor.

Dacă o astfel de specializare, din ce în ce mai înaltă, este necesară pentru personalul de execuție, personalului de conducere i se cere în plus largi cunoștințe generale și știința organizării activității formațiilor tehnice și administrative.

În actuala organizare a Serviciului cale și clădiri, secțiilor le revine sarcina întreținerii tuturor instalațiilor existente pe teritoriul lor. Șeful de secție este asistat, pentru instalațiile SES, de un șef de circumscripție, care dirijează personalul de diferite specialități aparținînd Serviciului electric și semnalizare.

Necesitatea unei înalte calificări profesionale este cu atît mai imperios necesară cu cît mulți agenți lucrează adesea singuri și sînt nevoiți să ia inițiative importante pentru siguranța circulației. Este mai ales cazul agenților SEG chemați să intervină pentru remedierea unui deranjament.

Sarcinile formării profesionale. Calificarea profesională trebuie să se adapteze diferitelor specialități din cadrul Serviciului electric și semnalizare. În domeniul semnalizării, noțiunea de siguranță este primordială și intervențiile asupra instalațiilor trebuie să fie rapide și sigure.

Telecomunicațiile nu impun aceleași imperative de siguranță, deși buna lor funcționare constituie o condiție importantă a unei exploatări corespunzătoare. În ceea ce privește catenarele, formarea agenților de întreținere are mai ales un caracter practic.

Pentru diversele specialități enumerate mai sus, există două moduri de calificare: pentru personalul de execuție și pentru cel de conducere.

a) *Personalul de execuție.* Calificarea profesională clasică nu pregătește personalul pentru folosirea tehnicilor feroviare, ci îi dă unele noțiuni de bază, care pot fi utilizate parțial în mînuirea acestor tehnici.

Încă de la recrutarea lor, agenții trebuie inițiați în același timp în probleme de siguranță a circulației și în tehnica instalațiilor, în special a celor de semnalizare. Această calificare inițială poate fi destul de lungă. Dacă este relativ simplă pentru lucrătorul de la catenare, de exemplu, datorită înseși specialității sale și faptului că lucrează aproape întotdeauna în echipă, calificarea profesională este mult mai complicată pentru agenții specializați în semnalizare și telecomunicații.

Această pregătire inițială nu este totuși suficientă: ea trebuie completată în tot cursul activității agenților.

Pentru a fi eficace, formarea profesională comportă depunerea unui efort personal susținut din partea agentului.

Tînărul feroviar nou angajat nu este în măsură să asimileze imediat cunoștințele predate, deoarece nu cunoaște destul instalațiile existente pentru orientarea reflexelor sale. Dimpotrivă, după cîțiva ani de meserie el este mai în măsură să aprofundeze aceste cunoștințe, în cadrul unui stagiu de perfecționare.

De altfel, progresul continuu tehnic impune o completare periodică a pregătirii profesionale.

b) *Personalul de conducere.* Acesta este recrutat fie pe cale de examen dintre agenții de execuție, fie pe baza titlurilor tehnice și universitare.

La Căile ferate franceze există, potrivit modului de recrutare, trei feluri de pregătire;

— destinată cadrelor de conducere provenite din rîndul agenților de execuție;

— destinată perfecționării cadrelor de conducere pentru trecerea lor în funcții superioare;

— destinată formării absolvenților unor școli tehnice sau facultăți.

S.N.C.F. acordă mare importanță promovării agenților în cadrul activității lor. Pentru a crea și menține un spirit de colaborare și de emulație sănătoasă, la Căile ferate franceze sînt promovați cu curaj cei mai buni agenți de execuție și maiștri, permițîndu-li-se să ajungă pe cele mai înalte trepte ierarhice.

Pentru realizarea acestor promovări, agenții meritoși nu pot fi ținuți mult timp în același tip de activitate. De aici necesitatea cursurilor și stagiilor de perfecționare suplimentare, pentru a permite agenților să se adapteze în diferite locuri de muncă.

Paralel cu aceasta, există preocuparea ca din cele două categorii de cadre de conducere recrutate din rîndul agenților de execuție promovați pentru meritele și capacitatea lor și din cei cu studii tehnice superioare să se obțină un aparat de conducere unitar, bine închegat.

Se reușește astfel să se mențină, în special pe treptele ierarhice superioare, o dualitate fericită între cadrele care s-au adaptat tehnicii speciale din cadrul Serviciului electric și semnalizare, pe baza unei solide pregătiri generale, și cadrele care s-au ridicat treptat către pregătirea generală, plecînd de la elementele acestei tehnici de specialitate.

Aceste două puncte de plecare diferite permit, completindu-se reciproc, realizarea acelor calități multiple necesare unui aparat tehnic de conducere capabil să facă față sarcinilor de răspundere ce revin sectorului respectiv.

Pe această linie, Căile ferate franceze organizează cursuri de recalificare în cadrul propriu sau trimit un număr de agenți pentru stagii la diferite administrații feroviare străine.

În cadrul acelorași eforturi pentru promovarea cadrelor de conducere se urmărește și ridicarea nivelului de cultură tehnică generală a acestora. Nu este vorba de transformarea feroviarilor în personal de cercetare științifică, ci de a-i ține permanent la curent cu evoluția tehnicii în general și a instalațiilor de siguranță a circulației și telecomunicații în special.

Într-un număr viitor al revistei se va examina modul în care ideile expuse mai sus au fost puse în practică pentru perfecționarea agenților din cadrul Serviciului electric și semnalizare al S.N.C.F.

(După un articol de J. Michaux, inginer șef în cadrul Direcției instalațiilor fixe a S.N.C.F., apărut în Reuve Générale des Chemins de Fer, iulie—august 1967)

---

*) Serviciul electric și semnalizare din cadrul SNCF este format din:

— SEG: Serviciul electric propriu-zis (semnalizare electrică, iluminat, forță, telefonie etc.).

— SET: Telecomunicațiile (autocomutatoarele stații de repetitoare etc.).

— SM: Semnalizarea mecanică.

— LT: Linii aeriene și subterane de telecomunicații, de semnalizare și energie.

— C: Catenarele.

Studii de cibernetică feroviară

Căile ferate au fost întotdeauna interesate să aibă o viziune clară și precisă asupra modului în care sînt exploatate rețelele lor, pentru a putea acționa în funcție de situația reală.

Pentru aceasta, ele au practicat o cibernetică foarte simplă chiar înainte ca acest cuvînt să fi fost inventat.

Mult mai recent, o dată cu performanțele calculatoarelor electronice și cu apariția teleprelucrării datelor, au fost întreprinse studii sistematice în legătură cu aplicarea ciberneticii la căile ferate.

În importantul și complexul domeniu al traficului de mărfuri au început schimburi de păreri și studii în sînul grupului de lucru „Gestiunea centralizată a traficului de mărfuri" imediat după „Simpozionul internațional asupra folosirii ciberneticii în transportul feroviar", din noiembrie 1963.

Activitatea acestui colectiv a fost completată de studii și experimentări întreprinse în cadrul diferitelor administrații, din care unele studiază, cu ajutorul mașinilor, modalitățile de aplicare parțială a ciberneticii în unele sectoare ale exploatării, iar altele elaborează planuri generale, fără a introduce însă noul echipament.

Periodicele tehnice subliniază numeroase rezultate obținute în acest domeniu; dări de seamă sînt prezentate în mod regulat la reuniunile grupurilor de lucru, iar la al XIX-lea Congres al AICCF, din iunie 1966, a făcut o sinteză a dezvoltării acestui domeniu. Există deci un inventar riguros și la zi al stadiului realizărilor ciberneticii feroviare. Aceasta pune clar în evidență marele interes pe care îl acordă administrațiile feroviare acestei probleme.

În acest context trebuie plasate propunerile în legătură cu noi acțiuni, propuneri făcute în comun de grupul de cibernetică și de directorii direcțiilor de mișcare din cadrul administrațiilor feroviare în legătură cu un studiu privind simularea traficului într-o regiune avînd o întindere prestabilită.

Din punct de vedere al studiilor cibernetice, sistemul traficului de mărfuri trebuie împărțit într-o serie de subsisteme, care cuprind fiecare unul din aspectele problemelor: relații cu clientela, formarea tarifelor, taxele de transport, operațiile contabile, planificarea și repartiția vagoanelor goale, organizarea muncii în triaje, supravegherea circulației, întreținerea vagoanelor, etc.

Printre aceste subsisteme, unul — și anume acela al mișcării vagoanelor — este greu de optimizat, din cauza marelui număr de combinații posibile, altul — și anume subsistemul comercial — este complicat, datorită diversității modalităților de taxare și procedeelor de lucru.

În scopul realizării unui studiu aprofundat, s-a hotărît separarea și atacarea lor pe rînd. Astfel, primul subsistem studiat a fost acela al „mișcării vagoanelor".

Pentru a-l defini clar, a fost elaborat un „caiet de sarcini", de către un comitet de redactare internațional, care a activat intens în acest sens în cadrul a numeroase reuniuni ținute din decembrie 1966 pînă în februarie 1967.

Potrivit concepției general admise în cazul folosirii teleprelucrării, trebuie constituită o „imagine" a realității în memoria calculatoarelor electronice. De aici două probleme: cum să se asigure că imaginea corespunde bine evenimentelor reale și cum să se combine diferitele elemente pentru a le realiza cît mai economic posibil, respectînd totodată diversele condiții care se pun (categorii diferite de transport, exigențe în ceea ce privește regularitatea, termenele, siguranța circulației etc.).

„Caietul de sarcini" urmărește logic ciclul parcurs de vagoane din momentul primirii cererilor de vagoane și pînă la eliberarea lor pentru noi transporturi; el enumără, de asemenea, în mod succesiv, problemele pe care le ridică repartiția vagoanelor goale și îndrumarea propriu-zisă; el detaliază cum se execută controlul și urmărirea operațiilor de încărcare-descărcare în gări, deci modificările în situația vagoanelor; el precizează informațiile de ansamblu relative la vagoane, de care au nevoie serviciile centrale pentru a putea judeca randamentul parcului și eventualele necesități de vagoane nou construite.

Dacă subsistemul „mișcarea vagoanelor" a fost astfel izolat pentru o mai bună studiere, este evident că elementele celorlalte subsisteme, printre care cel comercial și al întreținerii vagoanelor, trebuie luate în considerare și integrate de îndată unor soluții și procedee de lucru, pentru a evita rețelelor feroviare prea multe faze succesive în realizările lor.

Exploatarea se desfășoară, în general, în funcție de un ansamblu de reglementări, planuri permanente, consemne, concepute toate pe baza luării în considerare a unui trafic mediu. Dacă global traficul nu variază brusc, în mic, în cadrul stațiilor, al sectoarelor, se constată adesea diferențe importante și rapide.

Din cauză că nu pot să ia notă de toate aceste diferențe și în termen foarte scurt, serviciile de direcție nu pot decît cu mare greutate să realizeze de la o zi la alta, adaptări care să reducă transporturile nerentabile și cheltuielile de exploatare, cu respectarea totodată a tuturor obligațiilor contractuale.

Teleprelucrarea este susceptibilă de a furniza în acest caz o puternică pîrghie de acțiune, care va trebui creată și pusă la punct. Aceasta impune măsuri în domeniul organizării și al procedeelor de gestiune, cu folosirea mijloacelor matematice.

În fond, problemele care se ridică se referă la distribuție (repartizarea în spațiu) și la capacități (capacitatea triajelor, puterea locomotivelor etc.). Considerate sub acest unghi, ele nu diferă prea mult de cele care se pun în domeniul aviației, al transporturilor maritime, al distribuției produselor petrolifere, al comerțului cu amănuntul etc.

Sînt probleme de logistică, pe care Căile ferate trebuie să le reconsidere, privindu-le cu ochi noi.

Pot fi de altfel utilizate soluții analoge celor ale logisticii ori de cîte ori există și se pot adapta condițiilor specifice.

Un studiu aprofundat care să instituie un larg schimb de păreri între analiști și specialiștii în problemele și soluțiile clasice nu poate fi decît bine venit din toate punctele de vedere.

Legea dimensiunii și necesitatea de a confrunta rezultatele cu realitatea au condus la studierea problemelor pentru o zonă destul de întinsă, care să facă să apară relațiile de interdependență și de interacțiune, mai ales în ceea ce privește triajele.

Astfel, studiul la nivelul unei regionale se situează dincolo de experimentările întreprinse de mai multe administrații feroviare, completîndu-le în mod realist.

Un domeniu complet diferit, și anume acela al dirijării pe cale cibernetică a circulației trenurilor, este de asemenea, obiectul atenției specialiștilor. Se știe că studiul transmiterii informațiilor din cale pe materialul motor, elaborat, în ceea ce privește partea tehnică, de un Comitet de experți din cadrul O.R.E. a condus la propunerea adoptării pe plan european a folosirii unor cabluri montate între șine care să permită transmiterea informațiilor la frecvențe prea înalte pentru a fi propagate prin șine.

Transmiterea proiectată are în primul rînd drept scop asigurarea unei încetiniri corespunzătoare a mersului trenurilor în legătură cu starea căii și cu condițiile de frînare, garantînd astfel o siguranță desăvîrșită a circulației, în special a celei cu viteză mare.

Realizînd transmiterea informațiilor în cele două sensuri între cale și locomotive, se poate lua în considerație și posibilitatea controlului simultan al circulației mai multor trenuri, în sensul de a modifica vitezele lor în funcție de situația de moment.

Îmbunătățirea circulației pe ramificații va constitui, fără îndoială, un rezultat interesant, deși doar cu efecte locale.

Studiile trebuie însă extinse la ansambluri mai importante, fie pe rețeaua de linii suburbane în împrejurimile regiunilor supraaglomerate, fie pe liniile principale, pe care circulă trenuri de tot felul, de marfă sau de călători, din care unele, făcînd parte din ultima categorie, pot circula cu mare viteză (200 km/h și chiar mai mult).

În cele două cazuri, comanda cibernetică trebuie să conducă la creșterea capacității liniilor la nivelul exigențelor viitorului. În această direcție, principiile tehnice și mijloacele sînt în general cunoscute și nu mai trebuie găsite soluții noi.

Sînt absolut necesare numeroase experimentări și, pentru a putea proceda la acestea, trebuie, fără îndoială, aplicată o metodă care tinde să se generalizeze în cazul problemelor complexe: simularea.

Acesta este, în linii mari, stadiul studiilor întreprinse pe plan internațional în cadrul U.I.C., pentru două domenii importante de aplicare a ciberneticii la calea ferată. De succesul lor depinde, în mare parte, fizionomia transportului feroviar de mîine.

(După „Revue Générale des Chemins de Fer“, iulie-august 1967).

——◇ O ◇——

Activitatea comisiilor tehnice din cadrul U.I.C.

La a 25-a Adunare generală a Uniunii internaționale a căilor ferate, lucrările Comisiei a 4-a (Exploatare) au pus accentul pe studiile referitoare la traficul internațional și în special pe utilizarea tehnicii celei mai recente în pregătirea viitoarei gestiuni centralizate a căilor ferate.

În domeniul materialului rulant și al tracțiunii au fost trecute în revistă noile progrese realizate în direcția unificării echipamentelor pentru vagoanele de călători, ca și în adoptarea măsurilor destinate să permită alimentarea completă a vagoanelor cu energie electrică prin conducta de încălzire, în perspectiva generalizării încălzirii electrice, care va include și trenurile remorcate de locomotive diesel.

În ceea ce privește vagoanele de marfă, s-a hotărît adoptarea obligatorie la vagoanele cu boghiuri a roții de 920 mm. Primele prescripții au fost stabilite, pentru a permite intereschimbabilitatea între ele a viitoarelor boghiuri.

În cadrul unificării tipurilor de vagoane de marfă descoperite, a fost stabilit un tip de vagon cu boghiuri, susceptibil de a fi standardizat.

În sînul grupului comun U.I.C.-O.S.J.D. progresează favorabil lucrările în legătură cu frîna electropneumatică.

În ceea ce privește tracțiunea, lucrările pentru stabilirea de reguli relative la construirea cabinelor de conducere și uniformizarea definiției puterii locomotivelor moderne sînt terminate.

Continuă cu bune rezultate și studierea problemelor deosebit de importante pentru sectoarele tracțiune, exploatare și instalații fixe ale repetării semnalelor pe locomotivă, ale controlului vitezei și ale opririi automate a trenurilor.

Importante progrese au fost realizate și în problema cuplei automate. Cupla de sinteză stabilită la sfîrșitul anului 1965 este în curs de construcție sub forma a trei variante, care diferă numai din punct de vedere al mecanismului de înzăvorîre și al suspensiei.

Încercări comparative urmează să fie întreprinse pe 150 de vagoane, în urma cărora va fi posibilă alegerea tipului definitiv de cuplă automată, ținînd seama de adaptările care trebuie realizate pentru ca această cuplă să fie comună pentru U.I.C. și O.S.J.D.

Discuțiile cu grupurile industriale în vederea achiziționării dreptului de folosire a desenelor de execuție a părților brevetate au drept scop să pună diversele rețele în situația de a fabrica cupla, pentru ca în cele din urmă să fie adoptată cea mai perfectă și mai economică. În același timp continuă și studiile în legătură cu prețul de cost și cu randamentul economic al viitoarei cuple.

În ceea ce privește trecerea de la cupla manuală la cea automată, s-a hotărît să se prevadă o trecere simultană într-o perioadă de 2—4 zile, pentru parcul necesar schimburilor internaționale.

Perioada prevăzută, dar nu definitivă, este primăvara anului 1975. Începînd de la această dată, toate schimburile internaționale vor fi efectuate prin intermediul vagoanelor echipate cu cuplă automată.

Rețelele feroviare vor fi libere să doteze restul parcului lor în ritmul care le va conveni, singura condiție fiind interzicerea, în cadrul schimburilor internaționale, a vagoanelor prevăzute cu tampoane laterale. Această interdicție nu va fi aplicată înainte de 1990.

Cît privește problema transporturilor combinate, trebuie subliniat faptul că activitatea grupului denumit „Pushing Group“, creat în decembrie 1966 de Comitetul de garanță pentru extinderea folosirii transcontainerelor, se desfășoară cu succes, numărul acestora fiind în continuă creștere în cadrul transporturilor transoceanice.

Studierea unei marcări unificate a materialului rulant, care se desfășoară în comun în cadrul U.I.C. și O.S.J.D., s-a terminat prin adoptarea unor tabele de codificare a vagoanelor. În primăvara anului 1969, toate vagoanele de marfă și de călători care circulă în traficul internațional, pe rețeaua U.I.C. și O.S.J.D., vor fi numerotate prin 12 cifre unificate.

Studiile întreprinse de Comisia a 7-a (Instalații fixe) au dus la următoarele rezultate:

— adoptarea a două noi profiluri de șine pentru poza în tunel sub denumirile respective de U.I.C 61 R și U.I.C. 68 R;

— terminarea anchetei asupra tendințelor actuale în ceea ce privește poza căii pe poduri;

— luarea de hotărîri în ceea ce privește automatizarea comenzii acelor și semnalelor în stațiile mari, sistemele de transmisie și metodele de telecomandă a instalațiilor de semnalizare.

În domeniul economic (Comisia a 6-a) pot fi citate următoarele studii:

— Noua situație intervenită în ceea ce privește costul infrastructurii rutiere într-un număr de țări; finanțarea echipării și exploatării rețelei rutiere.

— Proiecte de construcție și de ameliorare a căilor navigabile; sarcinile în legătură cu infrastructura unor rețele de căi navigabile existente; costul exploatării căilor navigabile interioare; diversele forme de ajutor financiar acordat navigației interioare.

Comisia a 6-a a continuat lucrările relative la stabilirea productivității activității feroviare, studiile privind traficul în următorii ani și cele în legătură cu problema liniilor cu trafic redus tratat din punct de vedere economic.

De curînd a fost terminat studiul privind reglementările necesare în problema stabilirii responsabilităților, în cazul unor accidente feroviare și rutiere, în cadrul diferitelor legislații naționale.

Trebuie semnalat, de asemenea, și Colocviul internațional privind aprovizionarea căilor ferate, care a grupat un număr de specialiști aparținînd serviciilor tehnice și de aprovizionare ale rețelelor feroviare europene.

Acest colocviu a permis o largă confruntare de idei asupra următoarelor teme : standardizarea și producția în serie a materialului feroviar, relațiile dintre serviciile tehnice și cele de aprovizionare, colaborarea internațională între căile ferate în problema aprovizionării și gestiunii stocurilor.

(După „Revue Générale des Chemins de Fer". aprilie, 1967).

Căile ferate ungare (M.A.V.)

Situația economiei Republicii Populare Ungare este în continuu progres. Astfel, producția agricolă a depășit cu 6% în 1966 volumul anului precedent, iar ritmul construcțiilor este încă mai rapid. De asemenea, turismul cunoaște o mare dezvoltare în R.P.U., ceea ce influențează favorabil asupra întregii vieți economice.

Toate acestea au repercusiuni asupra traficului feroviar, care trebuie să facă față unui volum de transport în continuă creștere.

Căile ferate ungare s-au achitat cu cinste de această sarcină atît în ceea ce privește traficul de călători, cît și cel de mărfuri.

*

Analizînd prestațiile în ceea ce privește transporturile de mărfuri se poate constata că ansamblul tonelor transportate a crescut în 1966, în raport cu anul precedent, cu aproximativ 3,7% și că numărul de tone kilometri realizat a crescut de asemenea în mod sensibil.

În ceea ce privește structura traficului de mărfuri, transporturile în tranzit reprezintă o parte preponderentă din totalul acestui trafic.

În cursul anilor, regularitatea transporturilor s-a îmbunătățit, favorizată mai ales de faptul că expeditorii au mecanizat în mai mare măsură operațiile de manipulare a mărfurilor pe liniile lor de garaj (carierele de balast, de piatră, fabricile de elemente prefabricate din beton, minele etc.).

Dezvoltarea traficului de mărfuri a fost determinată, printre altele, de faptul că numărul trenurilor complete a crescut cu 1,5%, în comparație cu anul precedent. În vederea asigurării rentabilității traficului, a fost redusă cursa goală a vagonului de marfă, printr-o mai rațională îndrumare a transporturilor.

Regularitatea trenurilor de marfă s-a îmbunătățit cu 2% în raport cu media anului 1966; în același timp, o serie de indicatori cum sînt: viteza comercială a trenurilor de marfă, sarcina medie pe tren, sarcina medie pe vagon etc. au fost realizați cu succes.

În cursul anului 1967, Căile ferate ungare au devenit membru al organizației „Interfrigo", ceea ce le-a permis utilizarea optimă a vagoanelor frigorifere, creșterea exportului de mărfuri perisabile și expedierea în timp util a mărfurilor sezoniere. În comparație cu 1965 s-a înregistrat o creștere de 10% a numărului de vagoane frigorifere încărcate.

Față de 1966, în 1967 traficul de călători a sporit considerabil. Numărul călătorilor transportați a crescut cu 1,7% iar al călătorilor km, cu 2,2%. Rezultă din aceste cifre că distanța medie de transport a sporit în strînsă legătură cu dezvoltarea turismului. A crescut de asemenea și numărul călătorilor care plătesc tariful întreg, procentul acestora din totalul călătorilor transportați fiind în continuă creștere.

În cursul ultimilor ani s-a îmbunătățit permanent regularitatea trenurilor de călători. În ce privește trenurile internaționale, mai există încă unele dificultăți, datorită faptului că aceste trenuri sosesc foarte adesea cu întîrzieri considerabile la frontieră.

Căile ferate ungare au pus în exploatare puține trenuri noi de călători în cursul ultimilor ani. Pentru îmbunătățirea traficului suburban pe distanțe scurte, au intrat în serviciu o serie de trenuri-navetă tractate într-o direcție și împinse în cealaltă.

Folosirea noilor mijloace de tracțiune (locomotive diesel și electrice) a făcut să crească atît în cadrul traficului de călători, cît și al celui de marfă, partea aferentă de prestații exprimată în tkm brute a acestei categorii de material de tracțiune, în comparație cu locomotivele cu aburi.

În cursul ultimilor ani, M.A.V. a achiziționat locomotive electrice și diesel de mare putere și numai cîteva locomotive diesel de putere medie.

Un număr important de vagoane de călători pe patru osii moderne au intrat în exploatare în vederea ridicării gradului de confort al călătoriilor. Paralel s-a dezvoltat și parcul vagoanelor de marfă, în special în ceea ce privește vagoanele frigorifere.

O nouă linie a fost electrificată și locomotivele electrice circulă acum între Budapesta și Nyregyhaza, ceea ce permite o reducere substanțială a timpului de parcurs.

Investiții importante sînt utilizate pentru modernizarea rețelei. Au fost construite noi lucrări de artă și au fost modernizate cele existente. Zece noi pasaje subterane contribuie la modernizarea rețelei, prin reducerea progresivă a numărului pasajelor de nivel.

Mecanizarea lucrărilor de construcții a căii a continuat prin intrarea în exploatare a unor noi mașini și utilaje specializate. Aproximativ 70% din lucrările de terasamente și de construcție a căii se realizează cu ajutorul noilor mașini.

Modernizarea și automatizarea rețelei de telecomunicații a Căilor ferate ungare se desfășoară în ritm rapid. Intrarea în exploatare a instalațiilor cu frecvență purtătoare, cu mai multe canale, a permis realizarea de legături noi pe aproximativ 6 000 km.

Rețeaua de teleimprimatoare a fost extinsă, iar 11 gări au fost echipate cu instalații moderne pentru siguranța circulației.

În cursul anului 1967 a fost pusă la punct o instalație de bloc automată adaptată comenzii automate a circulației trenurilor.

Evoluția favorabilă a prestațiilor în cadrul traficului de călători și de mărfuri a avut drept consecință o creștere a încasărilor și astfel o îmbunătățire considerabilă a situației financiare a Căilor ferate ungare față de anii precedenți.

(După „Bulletin de l'U.I.C., iulie—august 1967)

◆

EXPLOATARE ŞI ORGANIZARE

Transporturile în containere

Se discută foarte mult în ultimul timp despre extinderea transporturilor în containere ca despre una din soluţiile ideale ale modernizării şi rentabilizării traficului feroviar de mărfuri.

Realizările de pînă acum şi proiectele în curs de realizare au determinat pe cei interesaţi să-şi precizeze atitudinea faţă de tendinţa de generalizare a transporturilor de mărfuri în containere.

Valorificarea experienţei de pînă acum în cadrul a numeroase schimburi de păreri pe plan internaţional a dus la concluzia că numai containerele mari reprezintă mijlocul eficace pentru reţeaua combinată de transporturi transcontinentale şi că dezvoltarea traficului combinat este o sarcină raţională şi economică.

S-a emis părerea că în viitor nu vor mai naviga pe mări decît trei feluri de vapoare de mărfuri şi anume: tancuri pentru lichide, vapoare pentru mărfuri în vrac şi cele pentru containere. Aceasta ar însemna că transportul mărfurilor obişnuite pe mare nu se va mai putea face decît în containere.

Părerea celor interesaţi în această problemă nu este întotdeauna aceeaşi. Astfel, furnizorul ar dori ca marfa lui să călătorească direct la adresa beneficiarului, fără reambalare, ceea ce s-ar realiza în bune condiţiuni în containere. Însă completarea unor containere atît de mari ca cele luate în considerare s-ar putea face mai greu de către un singur furnizor şi de aceea se ridică o dificultate şi anume aceea a completării în porturi a containerelor cu mărfuri diferite, operaţii care presupun consum de timp şi de bani, venind în contradicţie cu însuşi scopul urmărit: realizarea de economii.

Societăţile de expediţie care se ocupă cu aceste transporturi internaţionale propun o formă intermediară, paralelă cu containerele, şi anume folosirea paletelor, care convin foarte bine pentru anumite mărfuri şi care se pot completa mai uşor decît containerele.

Industria chimică este cea mai interesată de acest fel de transporturi, deoarece, chiar dacă ar folosi containere, ea nu poate renunţa la ambalaje, de exemplu la saci pentru anumite produse.

Prima dificultate de care se loveşte această iniţiativă este marea diversitate de palete, care nu sînt încă standardizate. O societate germană de navigaţie experimentează de doi ani transporturi pe palete avînd o capacitate de 3 t. Aceste palete au pereţi numai pe laturile înguste, legaţi între ei cu o tijă. Aceste palete se pot stivui cîte şase una peste alta, avînd o suprafaţă de 2,11 × 1,32 m^2 şi o înălţime de 1,38 m. Transbordarea lor de pe vagoane pe vapor se poate face cu uşurinţă.

Organizarea transporturilor navale cu palete a fost introdusă şi în alte ţări. Astfel, o linie de navigaţie norvegiană a comandat un vas special pentru transporturile pe palete. Acestea vor fi încărcate pe vas prin porţi laterale şi vor fi transportate şi aranjate în interiorul vasului cu ajutorul stivuitoarelor cu furcă, al benzilor transportoare cu role sau al macaralelor.

Se mai preconizează extinderea transporturilor în containere montate pe şasiuri cu roţi, astfel încît în porturile de destinaţie ele să fie cuplate ca semiremorci pe tractoare cu şa, realizîndu-se astfel un transport continuu, fără transbordare sau reambalare, direct de la furnizor la beneficiar. Dezavantajul acestui sistem este desigur transportul unei sarcini moarte destul de grele, ceea ce reprezintă un mare neajuns pentru transporturile maritime la distanţe mari.

A fost analizată şi ideea construirii unor containere plutitoare. Acestea ar reduce mult timpul de staţionare a vapoarelor în porturi, dar ar complica mult construcţia acestora. În orice caz, se consideră că aceste containere ar fi avantajoase numai atunci cînd atît furnizorul cît şi beneficiarul ar fi situaţi în porturi.

Tendinţa de a organiza transporturi continue, fără transbordări, a dus şi la ideea transportului mărfurilor în containere încărcate pe plute, care, la rîndul lor, sînt încărcate în întregime pe vapoare speciale. Aceste vapoare ar trebui să fie dotate cu macarale uriaşe, ceea ce reprezintă o greutate moartă. Au mai fost proiectate de unele societăţi germane transporturi internaţionale în containere pe hidroavioane mari, însă ele presupun mari investiţii.

În sfîrşit, se semnalează că în Statele Unite sînt proiectate pentru transportul de containere vapoare mari acţionate cu energie atomică.

Pentru a face faţă transporturilor intercontinentale de mărfuri ambalate în containere, o serie de porturi maritime au fost parţial reconstruite sau sînt în curs de lărgire şi dotate cu utilaje corespunzătoare. Exemple de asemenea porturi sînt Bremen şi Hamburg în R.F.G., primul echipat cu o macara pentru containere cu capacitatea de 27 t, iar al doilea în curs de dotare cu o macara specială în acelaşi scop, cu capacitatea de 30 t. Porturile Harwich şi Grangemouth din Anglia şi Rotterdam şi Amsterdam din Olanda sînt dotate cu instalaţiile de transbordare cele mai moderne pentru containere. Portul Le Havre, în Franţa, este proiectat să devină pînă în 1969 unul din cele mai bine dotate porturi europene pentru cel mai intens trafic de containere. De asemenea, portul Triest începe şi el să devină obiectul preocupărilor în această direcţie.

În vederea procurării imenselor capitaluri necesare organizării transporturilor în containere, care comportă, după cum s-a văzut, reconstrucţia porturilor, modernizarea unor vapoare existente şi construcţia altora noi special amenajate, confecţionarea unui mare număr de containere şi palete, construcţia unor macarale speciale în porturi, în gări, pe şine, pe roţi etc., marile societăţi de transporturi navale împreună cu organizaţiile de transport pe calea ferată sau cu autovehiculele se unesc în grupuri şi acţionează în comun.

Astfel, 70 de firme de transporturi rutiere din Olanda s-au asociat pentru a putea să organizeze transporturi de mărfuri în containere, cu autovehicule. În Franţa se remarcă colaborarea dintre transporturile feroviare şi cele pe şosea (prin vagoane speciale cangur pentru transportul direct al automobilelor pe roţi sau al semiremorcilor pe şasiuri, care la destinaţie sînt preluate de tractoare speciale).

Faţă de problemele ridicate de această intensă activitate internaţională pentru ieftinirea transporturilor şi scurtarea timpului de staţionare a mărfurilor pe drum, în porturi sau în gări, Căile ferate federale germane au început mai de mult să acorde transporturilor în containere toată atenţia. Astfel, numeroase transporturi au fost efectuate pe vagoane-platformă de tipul Rlmms (O) şi pe vagoane-platformă tip BTmms cu dispozitiv de amortizare a şocurilor. Au fost formate trenuri întregi încărcate cu containere sau numai grupuri de vagoane.

De asemenea, Căile ferate federale germane au pus la dispoziţie vagoane foarte joase de tipul SSis 60, pentru transportul semiremorcilor pe şasiuri, precum şi vagoane cu capacitate mai mare. Aceste vagoane sînt de construcţie modernă franco-germană.

Pentru transbordarea containelor în gările interioare, Căile ferate federale germane au folosit la început mijloace improvizate, iar acum au pus la dispoziţie (în gările terminus Hanovra, Düsseldorf, Köln şi altele) un număr de macarale mobile montate pe şasiuri speciale. Pentru transporturi la distanţă mică pe şosele, s-au închiriat un mare număr de semiremorci şi autotractoare pentru semiremorci, care sînt puse la dispoziţia celor interesaţi.

Căile ferate federale germane mai pun la dispoziţie, sub formă de împrumut, pentru uzul beneficiarilor, platforme de încărcare-descărcare a containerelor cu uşi numai în pereţii frontali, precum şi platforme demontabile, care pot fi manevrate cu ajutorul unor stivuitoare cu furcă, cu capacitatea de 1 t.

Pentru transportul containerelor izolate şi pentru încărcarea sau descărcarea în gările care nu dispun de mijloace de ridicare, a fost pusă la punct o platformă pe role care se montează pe vagon şi permite deplasarea transversală a containerului. Acest fel de platforme pe role sînt folosite în transportul internaţional de containere mai mici. Pentru containerul de 20 picioare se folosesc cîte două asemenea platforme.

Folosirea platformelor pe role cere ca containerul să fie construit în mod special, cu spaţii prevăzute pentru traversele platformelor. Această problemă creează dificultăţi, din cauză că aceste spaţii nu sînt cuprinse în normele ISO.

În vederea transbordării şi transportului containelor în gările-terminus, în cazul în care traficul cu containere ar creşte aici, se studiază dotarea acestor gări cu stivuitoare-portal. Aceste aparate de ridicat şi transportat sînt destinate pentru manevrarea unui singur container în sens longitudinal. Mai pot fi folosite pentru încărcare, descărcare sau transbordare stivuitoare cu furcă de construcţie întărită şi stivuitoare transversale.

În curînd urmează ca în cadrul U.I.C. să se stabilească norme pentru furcile stivuitoarelor şi pentru scobiturile din fundul containerelor, pentru ca folosirea stivuitoarelor sau a ascensoarelor de manevrare a containerelor să se poată generaliza. Un ascensor pentru containere funcţionează astfel: braţele lui se strîng peste container şi ghearele de apucare pătrund în scobiturile din fundul containerului. Apoi ascensorul se ridică şi transbordă într-un timp foarte scurt containerul de pe un vehicul pe altul, peste care ascensorul trece, circulînd pe roţi cu pneuri şi acoperind complet şoseaua şi linia ferată.

Transbordarea în porturi este mai uşoară şi nu pune probleme grele. Multe vapoare dispun de aparate perfecţionate de ridicat şi transbordat. Aşa cum s-a mai spus, aceste macarale formează o greutate moartă pe care vapoarele o transportă cu ele, dar care le foloseşte pentru încărcare şi descărcare în porturile care nu dispun de asemenea utilaje.

Pentru porturile care dispun de macarale clasice de încărcare şi descărcare, Căile ferate federale germane au construit un cadru simplu. Acest cadru, prins de cablurile lui în cîrligul macaralei, se îmbracă de sus peste container şi se leagă de acesta cu o serie de zăvoare cu încuietoare-baionetă. În acest scop, containerele sînt prevăzute cu colţare speciale. Zăvorîrea se face în mod automat şi astfel containerul este ridicat cu macaraua obişnuită, fără a mai fi nevoie de a pierde timpul cu legarea cu cabluri a containerului.

La Căile ferate federale germane se consideră că, atît timp cît transportul în containere nu se concentrează şi în porturile şi gările din R.F. a Germaniei (aşa cum este cazul în Anglia, pe liniile Londra-Glasgow, Londra-Manchester şi Londra-Liverpool sau în Suedia pe linia Stockholm-Göteborg), nu este cazul să se construiască instalaţii speciale.

Colaborarea Căilor ferate federale germane cu societăţile germane de navigaţie care, în colaborare cu liniile de navigaţie internaţionale, transportă pe mări şi oceane importante cantităţi de mărfuri, lasă să se întrevadă extinderea traficului de mărfuri ambalate în containere şi pe Căile ferate vest-germane. D.B. vine în ajutorul societăţilor de navigaţie germane în scopul dotării lor cu containere. De asemenea, ele desfăşoară o activitate intensă pentru echiparea gărilor-terminus cu utilajele necesare.

Transporturile de alimente în containere frigorifice sînt de asemenea luate în consideraţie. S-au prevăzut racorduri electrice în gările-terminus pentru acţionarea acestor instalaţii în timpul staţionării în gări.

În vederea încurajării transportului în containere, conducerea Căilor ferate federale germane a desfiinţat obligativitatea înregistrării containerelor mai mari de 10 picioare renunţînd la avantajele pe care le-ar fi avut prin cunoaşterea anticipată a activităţii transportului în containere, în vederea stabilirii tarifelor pentru transportul containerelor încărcate cu marfă sau goale. Pentru informarea clienţilor care se folosesc de containere, conducerea D.B. a elaborat şi a publicat „Condiţiile provizorii pentru recunoaşterea şi transportul containerelor particulare", care au intrat în vigoare la 1 decembrie 1966.

O problemă care preocupă D.B. este punerea în concordanţă a noului sistem de trafic cu dispoziţiile privitoare la vămuire şi la prevederile sanitare, veterinare, pentru controlul protecţiei plantelor şi pentru simplificarea controlului de calitate al produselor agricole. Pentru unificarea documentelor de transport pentru containere şi sesizarea centrală a acestor transporturi activează şi comitetele de specialitate din domeniul internaţional.

În vederea rezolvării acestor probleme a fost studiat un schimb de containere între Anglia şi S.U.A. şi s-a stabilit ca, de exemplu, între Birmingham şi Chicago, timpul necesar transportului să fie scurtat cu 4—5 zile. Uu studiu asemănător este pe cale de a se organiza şi în R. F. a Germaniei. Biroul internaţional pentru containere şi pentru utilaje de transport combinate (B.I.C.) ca şi Societatea germană de studii pentru transportul combinat, cu participarea Căilor ferate germane, studiază simplificarea formelor din sectorul regulamentelor de vămuire, al prescripţiilor sanitare, veterinare etc.

Din punct de vedere tarifar, conducerea Căilor ferate vest-germane a hotărît să renunţe la taxarea containelor mai lungi decît 10 picioare cînd încărcătura depăşeşte 10 t, chiar dacă sînt pe şasiuri cu roţi. Alte avantaje pentru transporturile de mărfuri în containere au fost acordate de către Căile ferate federale germane la transportul containerelor goale, pe traseul de înapoiere spre porturile de unde au venit încărcate.

Pentru transbordare şi transportul la distanţe mici pe şosele, au fost stabilite tarife bazate pe preţul de cost. Avantajele tarifare stabilite pentru transportul înapoi al containerelor goale se acordă atunci cînd aceste transporturi se execută în interval de trei luni de la transportul containerelor încărcate.

Ţinînd seama de experienţa îndelungată a D.B. în ceea ce priveşte transporturile combinate, se poate considera că, din punct de vedere al exploatării, problemele cele mai urgente sînt rezolvate. Trans-

(Continuare în pagina 51)

"Mediteranée-Fret-Express" — trenuri de marfă complete ultrarapide

Pe căile ferate franceze, între Paris și Marsilia, circulă de cîtva timp un nou tip de tren de marfă : „Mediteranée-Fret-Express"-ul, care leagă în numai 9 ore cele două localități situate aproape la extremitățile de nord și sud ale Franței.

Urmează ca, treptat, S.N.C.F. să pună în exploatare noi astfel de trenuri rapide, care vor circula între principalele orașe ale Franței cu o viteză comercială de 96 km/h.

Pentru prima oară, „Mediteranée-Fret-Express"-ul a fost prezentat publicului francez în gara Paris-Montparnasse la 24 mai 1967.

Crearea acestui nou tip de tren rapid de marfă se înscrie pe linia eforturilor pentru valorificarea tuturor posibilităților tehnice în vederea realizării unei eficiențe sporite a exploatării feroviare.

Se știe că principalul atribut al căilor ferate, atunci cînd este vorba de obținerea unei eficiențe maxime, trebuie să fie „viteza". Datorită căii sale de rulare specializate, transportul feroviar este modul de transport terestru cel mai capabil de a asocia vitezei, regularitatea și siguranța circulației. Pentru aceleași motive, el dispune astăzi de cea mai mare rezervă de creștere a vitezei, pe majoritatea relațiilor feroviare, cu cheltuieli mult mai reduse decît celelalte mijloace de transport.

Se mai știe, îndeobște, că viteza ridicată, regularitatea și siguranța circulației își găsesc aplicarea cea mai spectaculoasă în cadrul traficului de călători. Mai puțin se știe însă că ele prezintă un interes tot atît de mare în cadrul traficului de mărfuri.

Într-adevăr, în zilele noastre, un număr de produse cer transportului aceeași rapiditate ca și oamenii și un confort numai cu puțin inferior.

Marile posibilități pe care le oferă căile ferate în domeniul circulației rapide, regulate și singure a mărfurilor sînt frînate însă (în cazul în care transportul nu se efectuează în cadrul unui tren complet) de un număr de servituți de ordin tehnic. Este vorba de :

— operațiile terminale în legătură cu transbordarea mărfurilor transportate ;

— operațiile de compunere și descompunere a vagoanelor în stațiile de triaj.

„Mediteranée-Fret-Express"-ul a înlăturat aceste două obstacole. Operațiile terminale nu pot fi suprimate, dar pot fi simplificate, prin îmbunătățirea condițiilor de executare a acestora printr-o serie de procedee tehnice. Dintre acestea, containerul este, din unele puncte de vedere, în același timp mijlocul cel mai vechi dar și cel mai actual.

În ceea ce privește operațiile de triere, problema își găsește rezolvare în suprimarea pur și simplu a acestor operații.

Nu este pentru prima oară că S.N.C.F. atacă această problemă. Pe multe rute, trenurile complete tratează mărfurile ca pe niște călători grăbiți, circulînd fără oprire, în cadrul unor orarii stabilite și publicate dinainte. Este cazul printre altele, a „Provence-Express"-ului, care asigură de cîțiva ani transportul fructelor și legumelor din valea Ronului spre Paris.

Inovația pe care o reprezintă „Mediteranée-Fret-Express"-ul constă în faptul că modul de transport rezervat pînă atunci unor categorii favorizate de produse este pus la dispoziția tuturor mărfurilor. Acestea vor fi toate admise, inclusiv autoturismele, și fără nici un fel de discriminare tarifară.

„Mediteranée-Fret-Express"-ul generalizează de asemenea formula „termen garantat" aplicabilă unor produse perisabile, formulă care constituie pentru expeditor o adevărată asigurare în legătură cu regularitatea transportului. Acest tren oferă beneficiarilor termene de transport extrem de scurte, deoarece de cinci ori pe săptămînă va face legătura între Paris și Marsilia în nouă ore, la viteza comercială de 96 km/h putînd atinge și 120 km/h.

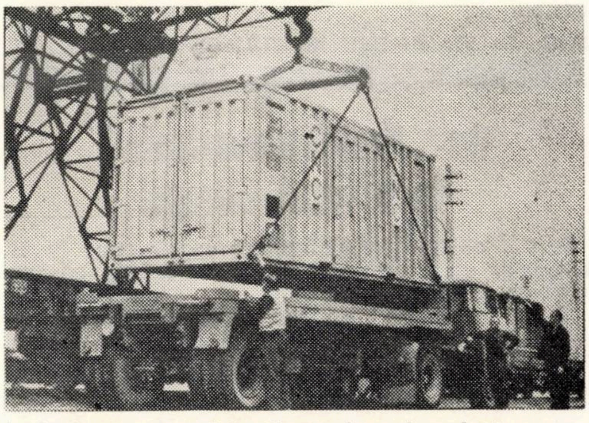
Intrarea în exploatare a acestui nou serviciu de mărfuri pune S.N.C.F.-ului probleme noi din punct de vedere al tarifelor, mișcării și materialului rulant. Ea constituie, s-ar putea spune, o mică revoluție, care antrenează profunde transformări în organizarea comercială și tehnică a traficului de mărfuri.

Pentru a veni în sprijinul clientelei sale — formate din industriași și comercianți care, pentru a face față concurenței din ce în ce mai acute, trebuie să urmărească cu grijă unele elemente ale prețului de cost, evitînd stocurile exagerate — S.N.C.F. folosește în cadrul extinderii „regimului accelerat" o serie de mijloace noi. Printre acestea : vagoane speciale adaptate la viteza de 100 km/h, instalații speciale în gările de destinație și în triaje etc.

Tot în același scop al satisfacerii unei clientele exigente, rămînînd însă în limitele rentabilității sînt folosite trenuri rapide complete pentru care nu mai sînt necesare operații de triere ; parcursurile terminale se efectuează, pentru distanțe scurte, cu autocamioanele.

Acest mod de transport deosebit de rapid este oferit — așa cum s-a arătat — tuturor mărfurilor și în primul rînd celor care beneficiau și înainte de „regim accelerat". Mărfurile pentru care nu se prevede „regim accelerat" sînt taxate, independent de natura lor, pe vagoane încărcate de 5, 7, 10, 15 și 18 t.

Inovația cea mai interesantă a noului tarif este fără îndoială garantarea termenului. Astfel se prevede că, dacă livrarea are loc cu o întîrziere de 2 ...4 ore, se acordă o reducere de 1/3 din taxa de transport. Pentru o întîrziere de 4 ...6 ore, reducerea atinge 2/3, iar pentru mai mult de 6 ore, taxa de transport nu se mai percepe. Este pentru prima



Manipularea cu ajutorul unui pod rulant a unui transcontainer de 30 m^3*, cu capacitatea de încărcare de 18 t* oară că o rețea feroviară oferă această garanție pentru alte mărfuri decît cele perisabile.

În ceea ce privește vagoanele acoperite sau vagoanele-platformă destinate acestor trenuri, ele sînt de tipul cel mai mdern, dotate cu dispozitive de frînare rapidă și osii prevăzute cu cutii de unsoare cu rulmenți, echipament indispensabil la viteza de 120 km/h.

Vagoanele-platformă transportă containerele și marile cutii metalice destinate traficului cu Statele Unite și denumite „transcontainere".

Astăzi, mai mult de două milioane și jumătate de tone de mărfuri sînt transportate pe Căile ferate franceze cu ajutorul containerelor, însă pînă nu de mult cele mai mari containere nu măsurau decît 13 m^3 și nu transportau decît 5 t.

Favoarea de care se bucură containerele de mari dimensiuni în rîndurile transportatorilor maritimi grație reducerii cheltuielilor de manipulare în porturi și accelerării rulajului navelor a impus și căilor ferate să se echipeze pentru transportul acestora. Capacitatea unui container de acest fel (transcontainer) variază de la 15 la 60 m^3, iar a încărcăturii de la 10 la 30 t.

Începînd de la locul de stocare, manipularea se execută cu ajutorul unor macarale-portal care rulează pe pneuri sau pe calea ferată, fiind prevăzute cu motoare diesel sau electrice.

Căile ferate franceze urmăresc să trezească interesul pentru trenurile complete nu numai al întreprinderilor specializate în gruparea mărfurilor pe destinații ci și al transportatorilor rutieri.

Sînt cunoscute succesele „trenurilor-cangur", care transportă autoturisme, și ale societății „Novatrans", care grupează pe toți transportatorii interesați în folosirea tehnicii transporturilor combinate cale ferată-șosea, care prezintă marele avantaj de a satisface în același timp S.N.C.F.-ul, transportatorii rutieri, beneficiarii de transport și marile mase de cumpărători din Franța.

Cu toate acestea, containerele i-au lăsat indiferenți pe transportatorii rutieri, care au preferat să cedeze căilor ferate transportul remorcilor rutiere.

Se speră că tehnica transcontainerelor va schimba această situație. De asemenea, conducătorii Căilor ferate franceze nădăjduiesc ca societatea „Novatrans", specializată în transporturi combinate, să acorde interes metodei trenurilor complete aplicate de „Mediteranée-Fret-Express".

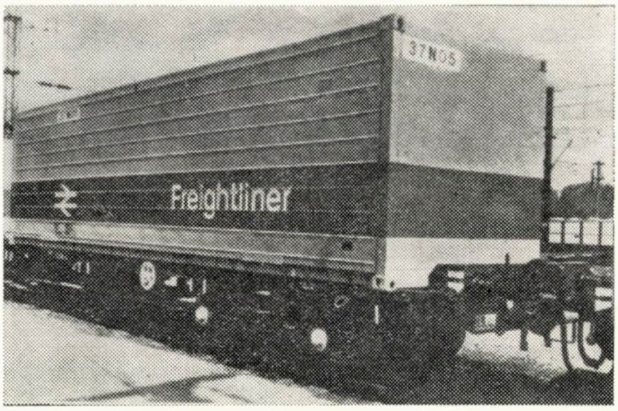
Se preconizează extinderea pe noi rute a serviciului rapid interurban, fără triaje intermediare, pentru transportul mărfurilor în vagoane complete sau în containere, ceea ce va contribui în mod esențial la o mai bună utilizare a mijloacelor de transport, la îmbunătățirea eficacității exploatării feroviare în general.

(După „La Vie du Rail" nr. 1102/1967).

Un „Freightliner-train" *) face turul Europei

Se știe că transportul feroviar englez pune în ultimul timp un accent deosebit pe folosirea containerelor de dimensiuni mari.

Create inițial de americani, aceste containere constituie astăzi o adevărată „forță de șoc" a marilor companii feroviare de dincolo de Ocean.



Container lung de 30 picioare, cu capacitatea de 22,40 t

Volumul în continuă creștere al schimburilor dintre țările anglo-saxone a determinat Căile ferate engleze să ia un oarecare avans față de celelalte țări europene în utilizarea containerelor de mari dimensiuni.

De curînd, B.R. a lansat, într-o călătorie prin toată Europa, un tren experimental, încărcat cu containere de diferite forme și capacități. Prin aceasta, Căile ferate britanice au intenționat să arate partenerilor lor europeni nu numai un mare număr de containere adaptate unor diferite întrebuințări, ci un sistem complet de exploatare bazat pe folosirea combinată a acestor containere și a unei rame teoretic nedecuplabilă, formată din 15 vagoane port-containere.

Un astfel de ansamblu — ramă specializată + containare — poartă în Anglia numele de „Freightliner-train". Acest termen dificil de tradus **) nu denumește un proiect extravagant, ci o pură realitate, deoarece primul „Freightliner-train" a intrat în exploatare la sfîrșitul anului 1965, iar succesul formulei a determinat Căile ferate britanice să ia în considerație crearea unei rețele complete, care să deservească 50 de centre industriale importante, printre care și marile porturi maritime.

Pentru moment, mai mult de 2 000 de containere sînt transportate săptămînal de serviciul „Freitghtliner" între Londra, Manchester, Liverpool, Glasgow și Aberdeen.

La sfîrșitul anului 1966, au fost deschise pentru acest trafic 12 centre, dintre care cel de la Harwich constituie primul cap de linie al transportului de containere către continent.

Este evident că „Freightliner" constituie un nou element de modernizare a traficului de mărfuri, cum este, de exemplu, sistemul trenurilor-cangur pentru autoturisme, fret-expresurile introduse recent sau alte inițiative tehnice sau comerciale din ultimii ani.

Cu ocazia prezentării „Freightliner-train"-ului la Paris, Lille și Marsilia, specialiștii francezi au examinat cu mare atenție acest nou tip de tren pentru traficul rapid de mărfuri, specializat în transportul containerelor.

(După „La Vie du Rail", nr. 1109, septembrie, 1967)

---

*) A se vedea și articolul „Serviciul Freightliner al Căilor ferate britanice", apărut în Revista Căilor Ferate, nr. 9/1967.

**) Format din cuvintele care în engleză au semnificația *transport (freight)* și *cargou* (liner), aici cu sensul de transport de masă.

Trenuri speciale pentru lemne rotunde

De mai mulți ani, portul Dunkerque cunoaște o activitate nouă, în legătură cu transporturile destinate fabricilor de hîrtie.

Acest trafic în plină dezvoltare a cerut un efort de adaptare în ceea ce privește instalațiile portuare și, paralel cu aceasta, o organizare specială a traficului de lemne între Dunkerque și Corbhem, aproape de Douai, unde se găsesc întreprinderile de papetărie Beghin.

Acest lemn provenind în cea mai mare parte din Uniunea Sovietică (80%) și din Canada (20%), condițiile atmosferice din porturile nordice impun efectuarea transportului lui între lunile aprilie și noiembrie.

Deoarece nu există o flotă specializată pentru transportul lemnului, navele închiriate sînt în general selecționate dintre cele mai bine adaptate condițiilor de transport și manipulare.

Înainte, lemnul se încărca în vrac în vagoane-tomberou, implicînd diferite manipulări, mai întîi pe vapor, apoi pe vagon și apoi în depozitele de lemne.

Aceste operații presupuneau pierdere de timp și mari cheltuieli. A devenit deci necesară crearea unui vehicul special pentru transportul lemnului în butuci, ca și al utilajului necesar pentru operațiile de încărcare-descărcare.

Întreprinderile CIMT din Marly-lès-Valenciennes au construit un vagon-platformă lung de 11,840 m, avînd un perete longitudinal din tablă perforată destinat să separe două grămezi de lemne; volumul transportabil este de 53 steri.

Parcul acestor vehicule a atins astăzi cifra de 125 de vagoane, din care pot fi formate două trenuri de cîte 55 de vagoane fiecare, cele 15 vagoane rămase constituind rezerva.

La descărcarea de pe vapor, butucii din cală sînt apucați de brațul unei macarale prevăzut la capăt cu un clește special conceput pentru această operație. Cele două părți rotunjite ale cleștelui coboară, apucînd și închizînd de fiecare dată între ele o încărcătură cu volumul de 5 steri.

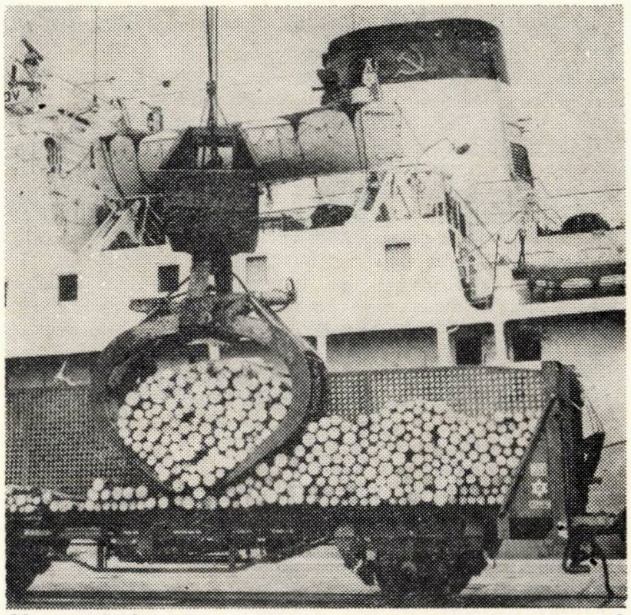
Aceasta este apoi depusă pe vagon astfel încît să umple succesiv una și apoi cealaltă parte a peretelui longitudinal din tablă perforată.

Două cărucioare speciale se deplasează continuu în lungul ramei împingînd înăuntru în grămadă butucii rău aliniați, pentru a nu se depăși gabaritul fixat.

În timpul perioadelor de vîrf, transporturile se efectuează în ritmul de un tren pe zi sau aproximativ 3 000 de steri zilnic.

Trenul părăsește portul Dunkerque noaptea, pentru a ajunge în zori în depozitul de la Corbhem. Vagoanele descărcate aici în timpul dimineții ajung din nou în stația Corbhem, de unde, la ora 18, sînt îndrumate din nou spre Dunkerque. În dimineața următoare reîncep operațiile de manipulare și încărcare a vagoanelor specializate, cu destinația Corbhem.

În depozitele de aici, descărcarea se efectuează cu ajutorul a patru vagoane automotoare echipate cu aceleași dispozitive mobile ca și vagonul-platformă din portul Dunkerque.



Vagon-platformă special conceput pentru transportul lemnelor

Lemnul este apoi așezat și aliniat în grămezi de 120 m lungime pe 2,50 m înălțime. Udați în fiecare zi, pentru a le păstra un anumit grad de umiditate necesar condițiilor de fabricație, butucii părăsesc marele depozit de la Corbhem, de 3 km lungime și 2 km lățime, după ce au rămas aici timp de șase luni.

Transportați apoi prin mici canale, butucii, efectuează ultima lor călătorie către fabricile de hîrtie.

(După „La Vie du Rail", nr. 1113, octombrie, 1967).

Transporturile în containere

(Urmare din pagina 48)

porturile de containere se execută cu trenuri rapide de mărfuri, astfel încît punctele de destinație foarte îndepărtate pot fi atinse chiar în timpul unei nopți. Pentru trenuri complete încărcate cu containere se stabilesc mersuri speciale. În gările de triaj, din cauza stabilității reduse a containerelor pe vagoane, se iau măsurile de siguranță necesare, plătindu-se taxele respective.

La transbordarea din vapoare în vagoane în porturile de sosire, se ține seama ca vagoanele să fie dirijate astfel încît să poată fi atașate la trenurile rapide de mărfuri. Același lucru se întîmplă și la transportul containerelor spre porturile de expediție. Această măsură privește, bineînțeles, numai vagoanele izolate, pînă cînd se vor forma trenuri complecte încărcate cu containere.

Depășirea gabaritelor permise de diferitele linii ferate este o problemă care formează obiectul unor preocupări speciale pentru D.B.

Un studiu întocmit în legătură cu liniile principale spre Hamburg și Bremen a arătat că pe aceste linii pot circula vagoane cu containere avînd lungimi pînă la 40 picioare și 8,5 picioare înălțime.

Experiența acumulată de Căile ferate federale germane în ceea ce privește transportul containerelor în vagoane izolate sau în trenuri complete este de natură să asigure dezvoltarea continuă a acestui modern sistem de transport.

(După „Die Bundesbahn" nr. 1/1967).

Transporturi de cîte 8 km de șine sudate

Pentru transportul șinelor sudate în lungime de 400 m folosite la lucrări de refacții, în Statele Unite se foloseau trenuri de lucru de 25 vagoane, pe care se așezau 12 șine. Printr-o nouă amenajare a acestor vagoane cu rastele (capre dispuse vertical) s-a creat posibilitatea de transport a 4 rînduri de cîte 10 șine — respectiv 40 de șine de cîte 400 m — cantitate ce corespunde la 8 km de cale, față de numai 2,4 km cît se puteau transporta înainte de echiparea arătată a vagoanelor.

Cum distanțele de transport de la atelierul de sudare pînă la șantierele de montare depășeau 1 000 km, șinele sudate erau transportate cu trei trenuri, avînd fiecare cîte 25 de vagoane-platformă, și erau descărcate cu ajutorul unui tren de lucru.

Deoarece producția săptămînală a atelierelor de sudură este echivalentă cu cantitatea ce poate fi transportată de o garnitură amenajată, se apreciază că două trenuri — fiecare de 25 de vagoane-platformă amenajate cu rastele — vor putea satisface ritmul de execuție, astfel că cel de-al treilea tren ce se folosea anterior va fi redat în circulație pentru transportul de mărfuri comerciale.

Amenajarea vagoanelor este astfel realizată încît să asigure atît transportul șinelor cît și încărcarea și descărcarea lor din vagoane cu maximum de ușurință.

Echipamentul cuprinde: rasteluri cu patru traverse și role, așezate la distanțe stabilite pe platformele vagoanelor, un dispozitiv special pentru fixarea șinelor pe vagonul din mijloc și un echipament special pentru descărcarea lor.

Rastelurile sînt constituite din doi montanți verticali marginali și din patru antretoaze orizontale, între care sînt deschideri libere. Pe aceste antretoaze se așază șinele pe role care sînt separate unele de altele prin distanțieri în formă de rondele. Deschiderile libere permit efectuarea cu ușurință a încărcărilor cum și a descărcărilor. Astfel, după încărcarea prin tragere în lung cu troliul a primei șine, se poate folosi, pentru restul șinelor din rînd, un dispozitiv de ghidare. Acesta se fixează pe capul șinei ce urmează să fie încărcată și constă dintr-o piesă de prindere atașată pe o rolă de ghidaj care se deplasează pe șina alăturată, montată anterior.

Distanța dintre rasteluri a fost la început de 15,85 m, dar, pentru că șinele prezentau o săgeată prea mare, a fost redusă la 10,67 m.

Rastelul de pe vagonul central cuprinde bride de fixare din oțel, care prind, cu ajutorul buloanelor, tălpile șinelor de antretoaze, imediat după încărcarea unui șir de șine pe vagon.

Rastelele vagoanelor de capăt cuprind 6 montanți, fixați în lăcașuri, iar antretoazele au la capăt o placă metalică, pe care se sprijină șinele. Descărcarea se efectuează prin atașarea a încă 3 vagoane. Pe acestea, în afară de un troliu dublu, așezat pe vagonul din capăt, se află 4 role de ghidare dispuse lateral, cîte 2 de fiecare vagon. Acestea, printr-o manevră hidraulică, pot primi înclinări variabile, astfel ca să permită descărcarea șinelor pe sol.

Se trag cu troliul primele 2 șine, care se ghidează prin rolele amintite și se eclisează de șinele de pe sol. În timp ce trenul avansează, șinele se descarcă pe sol de o parte și de alta a căii. Cu ajutorul troliului se trag șinele următoare, care sînt eclisate în continuare, de echipa de muncitori care efectuează descărcarea și care, pentru ușurarea operațiilor, lucrează pe o platformă cu înălțime reglabilă, așezată pe vagonul de lîngă trenul de lucru.

Toate operațiile de descărcare se efectuează cu 8 muncitori: desfacerea bridelor și a buloanelor, tragerea cu troliul a șinelor, ghidarea prin rolele laterale, legarea cu eclise de șinele de pe sol și apoi eclisarea în continuare a șinelor.

(După „Bulletin mensuel de l'Association Internationale du Congrès des Chemins de Fer", vol. XII, nr. 9, sept. 1967).

Principii de detectare a cutiilor de osie calde

Cutiile de osie reprezintă unele dintre cele mai solicitate organe ale vehiculelor feroviare, a căror solicitare devine din ce în ce mai mare, o dată cu creșterea vitezelor și a parcursurilor fără oprire.

Perfecționarea construcției lor (introducerea cutiilor de osie cu rulmenți) aduce o oarecare îmbunătățire în exploatare, în sensul reducerii cazurilor de încălzire, fără însă ca nici pe departe să se excludă cu totul încălzirea care, în cazul acestor cutii, prezintă consecințe mai grave decît în cel al cutiilor de osie cu cuzineți de alunecare.

Pe de altă parte, evoluția parcului de vagoane pe căile ferate europene indică un termen destul de îndepărtat pentru trecerea definitivă la cutiile de osie cu rulmenți, ceea ce pledează o dată în plus pentru necesitatea organizării unui sistem cît mai eficient de supraveghere a cutiilor de osie în parcurs. Întrucît metodele de supraveghere vizuală, oricare ar fi modul lor de exercitare, nu oferă siguranța necesară, în ultimii ani s-a făcut apel la dispozitive de detectare mai moderne, bazate pe captarea radiațiilor infraroșii ale cutiilor, care depistează nu numai cutiile calde, ci și pe cele care prezintă un început de încălzire.

Un asemenea aparat de depistare se compune în principal dintr-un element sensibil, care „vizează" cutiile în trecere și emite un semnal utilizabil care caracterizează temperatura acestora.

Problema nu este însă atît de simplă, întrucît energia emisă de o cutie de osie la temperaturile care pot fi atinse se compune dintr-o radiație proprie prezentînd o valoare maximă pentru lungimile de undă cuprinse între 7 și 8 μ, peste care se suprapune, în timpul zilei, o radiație indirectă de origine solară, de un nivel variabil, în funcție de starea cerului, ora, capacitatea de difuzare a cutiei și care se situează în vecinătatea domeniului infraroșu.

Întrucît difuziunea solară este nefavorabilă scopului urmărit, dispozitivele de detecție trebuie să elimine aceste intervenții, ceea ce se realizează cu ajutorul unor filtre speciale, care rețin orice radiații cu lungime mică de undă, sistemele optice propriu-zise ale aparatelor fiind pe cît posibil mai transparente pentru radiațiile utile.

Detectoarele utilizate pentru măsurarea radiaţiilor infraroşii fac parte din două grupe distincte:

— detectoare **termice**, a căror încălzire produsă prin absorbţia radiaţiilor antrenează o modificare măsurabilă a uneia din proprietăţile fizice ale elementului sensibil, spre exemplu variaţia rezistenţei electrice sau dilatarea unui gaz sau un efect termovoltaic (cuplu termoelectric);

— detectoare **cuantice**, care utilizează efectele fotonilor incidenţi pe electroni de valenţa unui cristal semiconductor.

Din prima categorie fac parte **bolometrele**, adică aparatele care absorb cvasi-totalitatea energiei incidente, convenind astfel bine pentru detectarea cutiilor calde, întrucît este suficient să se filtreze zona apropiată de banda infraroşie pentru a avea o detecţie corectă. Pe acest principiu sînt bazate aparatele „Servo-Corporation of America", foarte răspîndite în Statele Unite şi existente într-un număr relativ important de exemplare pe reţeaua S.N.C.F.

Aparatele din cea de-a doua categorie au o celulă foto-magneto-electrică, constituită dintr-o pastilă de antimoniură de iodiu plasată între polii unui magnet permanent care produce în interfer o inducţie de circa 1 000 gauss. Fotonii incidenţi, lovind cristalul, provoacă apariţia unor particule ionizate orientate de cîmpul magnetic, de unde rezultă o forţă electromotoare la extremităţile cristalului, în direcţie normală pe cîmpul magnetic.

Timpul de răspuns fiind extrem de scurt, de ordinul unei microsecunde, această celulă este deci bine adaptată la problema studiată. C.S.E.E. (Compagnie de Signaux et d'Entreprises Electriques) a realizat pe baza acestui element un dispozitiv detector utilizat, în paralel cu cel menţionat mai sus, pe liniile S.N.C.F.

Oricare ar fi tipul aparatului utilizat, detectarea cutiilor calde prezintă dificultăţi suplimentare, care rezultă din diversitatea construcţiilor cutiilor de osie, din influenţa temperaturii ambiante şi a sarcinii vehiculului.

Pe de altă parte, unghiul de deschidere a fasciculului nu trebuie să fie prea mare, pentru a evita vizarea altor elemente în afara cutiei. În final s-a ales vizarea suprafeţei laterale a cutiei, opuse sensului de mers, considerînd că această suprafaţă este cea mai caldă, fiind protejată faţă de curenţii de aer produşi de mersul vehiculului.

Pentru a evita perturbarea semnalelor emise de cutiile de osie prin semnale provenite de la alte elemente calde care pot eventual cădea în raza de acţiune a aparatului în timpul mersului trenului (saboţi de frînă, arcuri de suspensie etc.), s-a recurs la pedale electronice, care deblochează canalul de trecere a spotului exact în momentul defilării cutiei prin faţa aparatului detector.

Din descrierea construcţiei şi a modului de funcţionare a ambelor tipuri de aparate rezultă că, în final, ele furnizează (pentru fiecare tren) înregistrări pe bandă, care constituie o anumită imagine „termografică" a cutiilor de osie ale trenului respectiv. Fiecare cutie de cale examinată este caracterizată printr-o anumită elongaţie, care este o funcţie a temperaturii sale.

Interpretarea diagramelor este absolut sigură pentru cutiile calde, prezentînd însă oarecare dificultăţi şi nesiguranţă pentru cutiile cu început de încălzire, pentru care elongaţiile graficului nu sînt caracteristice, impunînd, pentru aprecierea corectă a situaţiei, o anumită experienţă a operatorului.

Pentru viitor se preconizează ca, prin automatizarea citirii diagramelor şi a transmiterii rezultatelor la instalaţiile de semnalizare, să se poată lua măsuri imediate de oprire a trenurilor aflate în pericol din cauza cutiilor calde.

(După „Revue Générale des Chemins de Fer", 86, nr. 3 mar. 1967).

Lupta împotriva zăpezii la Căile ferate naţionale japoneze

Skiul este un sport foarte popular în Japonia şi numărul skiorilor este în continuă creştere.

În cursul anului 1966, Căile ferate japoneze au transportat aproximativ 2 890 000 de sportivi către diferitele regiuni unde poate fi practicat acest sport.

Dacă se ţine seamă în calcul de cei care au fost transportaţi cu autobuzele sau cu alte mijloace de transport, numărul total al skiorilor transportaţi în lunile de sezon poate fi evaluat la 5,7 milioane pe întreg teritoriul Japoniei.

Pentru 1967 a fost prevăzută o creştere de 15 % a acestei cifre, ceea ce înseamnă un total de 6 500 000 de oameni. În scopul de a face faţă acestor cereri crescînde de transport, J.N.R., folosind experienţa anului 1966, au pus în exploatare trenuri speciale, avînd ca destinaţie diversele staţiuni de ski în perioada 14 ianuarie—28 februarie.

Numărul acestor trenuri a atins în timpul iernii 1966—1967 cifra de 3 236 (ceea ce constituie o creştere de 22 % faţă de anul precedent).

În acelaşi timp — excluzînd bucuriile pe care le procură skiorilor şi ţinînd seamă de sarcina pe care Căile ferate japoneze şi-au asumat-o de a respecta cu stricteţe orariile trenurilor — zăpada nu este de loc considerată aici ca un musafir bine venit.

Numai furtuna de zăpadă care a asaltat coastele Mării Japoniei în ianuarie 1963 a întrerupt circulaţia trenurilor timp de mai bine de o lună. De la Hokaido, pe coasta Mării Japoniei, şi pînă la Honshu, lungimea liniilor ameninţate în fiecare an de zăpadă este de 7 700 km.

În lupta împotriva zăpezii, Căile ferate japoneze posedă aproximativ 300 de vagoane-pluguri de tip Russel şi Rotary şi 100 de vehicule auxiliare cu motor, ca rezervă. Numărul de oameni-zile consumate în cursul iernii 1966 a depăşit 700 000. Această cifră se referă atît la agenţii J.N.R., cît şi la muncitorii temporari angajaţi la lucrările de deszăpezire.

În scopul unor pregătiri cît mai eficiente pentru asigurarea capacităţii minime cu care să se poată face faţă circulaţiei pe cele mai mari furtuni de zăpadă, cu respectarea totodată a orariilor, a fost afectat, în cadrul celui de-al treilea plan pe termen lung, un fond de 27 milioane de yeni.

Prima linie de cucerit în această bătălie este de ordin meteorologic: obţinerea unor previziuni sigure asupra căderilor de zăpadă. Rezultatul cercetărilor intense întreprinse începînd din 1963 a condus la studierea unui nou sistem, care a fost pus în practică la data de 20 decembrie 1966.

Regiunea cu dese precipitaţii sub formă de zăpadă a fost împărţită în 99 de zone şi informaţiile primite — totalizînd aproximativ 70 de factori meteorologici, ca şi alţi factori de previziune — sînt introduse într-un calculator electronic din Tokio.

Importanţa precipitaţiilor sub formă de zăpadă prevăzute, evaluate în centimetri, este calculată electronic şi transmisă în fiecare zi prin telefon diverselor unităţi de pe reţea.

Au fost puse la punct şi alte arme. Ele constau din vehicule-motor echipate, în partea frontală, cu perii turnante pentru împrăştierea zăpezii de pe linie, şi din vehicule-drezine formate din două unităţi, echipate fiecare cu cîte un plug rotativ, care, în tre-

(urmare în pag. 59)

MATERIAL RULANT ȘI FIX

Siguranța funcționării în exploatare și perfecționarea reviziei locomotivelor electrice VL 60

Siguranța funcționării în exploatare a locomotivelor electrice și sporirea eficienței economice a întreținerii lor curente impun ca reviziile periodice efectuate să fie în continuare perfecționate. Pentru aceasta, însă, este necesară o informare reală și completă asupra caracterului și periodicității efective a defecțiunilor diferitelor elemente componente ale locomotivei electrice.

Evidența actuală, ținută la Căile ferate sovietice în legătură cu statistica defecțiunilor, nu permite să se deducă o lege privind scoaterea din funcțiune a unui anumit ansamblu, în funcție de timpul de lucru sau de kilometrii parcurși (prin scoaterea din funcțiune se înțelege pierderea totală sau parțială a capacității de funcționare a unui ansamblu sau a locomotivei întregi).

Pentru aceasta, s-a luat în studiu tipul de locomotivă de curent alternativ VL 60, care a fost urmărit timp de un an, pe un traseu cu un plan și profil greu de tracțiune.

Pentru urmărirea scoaterii din funcțiune a diferitelor ansambluri ale locomotivei s-au completat patru borderouri: două din ele în depoul de reședință (unul în atelierul de reparat iar altul în punctul tehnic de revizie din stația de primire-expediere), al treilea într-un punct de revizie intermediar iar al patrulea în punctul tehnic de revizie de bază. În depoul de reședință s-au înscris reparațiile efectuate peste cele prevăzute în nomenclatorul reparațiilor planificate, reparațiile neplanificate și remedierile locomotivelor în cursul efectuării observațiilor.

Toate defecțiunile au fost înscrise în ordinea lor cronologică, pentru ca să se poată stabili cînd au apărut și la ce fel de reparație sau revizie au fost înlăturate. Observațiile au fost efectuate la 212 000 de revizii tehnice și la peste 100 000 de înscrieri cu ocazia reparațiilor. După terminarea cercetării a 217 locomotive electrice, datele au fost supuse unei prelucrări statistice, pentru a se stabili gradul de siguranță în funcționare al ansamblului respectiv.

Modelul matematic folosit pentru prelucrarea datelor culese a fost întocmit în ipoteza că, în momentul scoaterii din funcțiune a unui anumit ansamblu, el a fost imediat înlocuit cu unul nou, identic celui precedent.

O mare parte din defecțiuni au fost depistate în prima zi de exploatare, după ieșirea din reparație, ceea ce denotă calitatea scăzută a execuției lor. In ziua a doua și a treia de exploatare, defecțiunile se reduc simțitor. Aproximativ 83...89% din scoaterile din funcțiune ale ansamblurilor se produc în zilele următoare.

În afară de aceasta, din analiza activității punctelor tehnice de revizie, de bază și intermediare, a reieșit că personalul de revizie nu este suficient de încărcat, deoarece între 42...90% din locomotivele care au trecut prin aceste puncte nu au avut defecțiuni.

În legătură cu aceasta, rezultă că punctele de revizie intermediare pot fi desființate. In acest sens, pe linia care traversează Siberia, personalul punctelor intermediare de revizie a fost redus mai întîi cu 22% și treptat mai mult, pînă la desființarea acestora. Astfel, pe un traseu de 1 222 km s-au menținut numai două puncte de bază de revizie (la capetele sectorului). Mărirea perioadei de revizie cu 1,5... 2 zile la locomotiva VL 60 nu a dus la înrăutățirea stării tehnice a locomotivei.

Determinarea perioadei optime de revizie tehnică s-a făcut pe baza cheltuielilor planificate și neplanificate, a defecțiunilor neplanificate, a siguranței funcționării ansamblului și pe baza găsirii unui timp însumat minim pentru reparație.

Calitatea superioară a reparațiilor este factorul cel mai important pentru mărirea siguranței în funcționare a ansamblurilor locomotivei în exploatare.

De asemenea, și intervalul dintre reviziile preventive trebuie corelat. Periodicitatea de 15 zile a reviziilor preventive s-a dovedit a nu fi prea bună și de aceea ea poate fi mărită la 20 de zile, iar reparația periodică mică la 40 de zile, fără ca starea tehnică a locomotivei să se înrăutățească. În ceea ce privește timpul de apreciere a intervalului în zile, s-a constatat că nu există un criteriu universal pentru stabilirea periodicității reviziilor la locomotive, deoarece ele sînt exploatate diferit. În momentul de față, aprecierea se face în funcție de numărul de kilometri parcurși, care, pentru reviziile periodice, a fost stabilit la 10 000 km iar la reparațiile periodice mici, la 20 000 km.

În anul 1965, cercetările au fost continuate pe baza unei evidențe mult mai ample, completată cu informații noi și extinse la un număr mult mai mare (circa 145) de ansambluri ale locomotivei VL 60. De exemplu, pe lîngă datele și cauzele defecțiunii, s-au mai luat în considerare: kilometrii parcurși de la data construcției sau de la reparația planificată pînă la apariția defecțiunii, depășirea reparației planificate, intrările în reparații neplanificate, consumul de oameni-ore și costul manoperei, consumul de piese de schimb și materiale etc.

Dacă datele observațiilor culese în 1963 au folosit pentru prelucrarea sistemului de întreținere curentă a locomotivelor, datele adunate în anul 1965 sînt destinate pentru stabilirea intervalelor reparațiilor periodice.

În statistica din 1963, intervalul de funcționare a ansamblului sau timpul de funcționare care revine unei defecțiuni a fost determinat ca fiind timpul dintre două defecțiuni consecutive în cadrul ciclului de raparație sau intervalul dintre reparația planificată și prima defecțiune.

Intrarea locomotivei în reparație planificată presupune și repararea ansamblurilor care în cursul exploatării s-au comportat fără defecțiuni.

Dacă statistica din anul 1965 ar fi păstrat aceleași criterii, atunci timpul maxim de funcționare al unui ansamblu raportat la o defecțiune ar fi fost limitat de perioadele planificate de reparație și revizie și deci nu s-ar fi putut stabili perioadele optime reale de reparație ale acestor ansambluri.

În legătură cu aceasta, modelul matematic de prelucrare a datelor a fost modificat, încît timpul de funcționare a unui ansamblu se socotește în continuare dacă el n-a comportat nici un fel de reparații, chiar dacă locomotiva intră în revizie sau reparație planificată. Aceasta este ca și cum ansamblul respectiv ar fi continuat îndeplinirea funcțiunilor sale. Prin urmare, intervalul de funcționare se determină ca fiind intervalul (în timp sau în km) dintre două defecțiuni consecutive ale acestuia. Numai în felul acesta se pot stabili corect intervalele de reparații și revizii planificate.

În concluzie, pentru a mări siguranța funcționării locomotivelor în exploatare este necesar ca personalul destinat reparațiilor și întreținerii să aibă un nivel ridicat de calificare, să fie revizuite intervalele de revizie și să fie revăzut nomenclatorul lucrărilor și numărul lucrătorilor în punctele tehnice de revizie, corespunzător necesităților efective.

În momentul de față, reviziile tehnice pentru locomotivele electrice VL 60 pot fi efectuate după 1,5...2 zile. Normele de periodicitate trebuie însă stabilite în fiecare caz în parte, pe baza datelor și a observațiilor îndelungate culese în timpul exploatării locomotivelor respective.

(După „Jeleznodorojnîi transport, nr. 1 (ian.), 1967)

Vagon-laborator universal de măsurare

Cercetătorii companiei Union Pacific din S.U.A. au realizat un vagon-laborator cu un domeniu de utilizare mult mai mare decît cele anterioare și denumit „vagon universal de măsurare".

Acesta este un vagon metalic greu, tip Pullman, cu două boghiuri cu cîte 3 osii, cu lagăre cu rulmenți. În locul frînei de la osia centrală a boghiului din față s-a montat un vitezometru.

Vagonul — care poate fi plasat oriunde în tren, în spatele locomotivei — poate înregistra performanțele motorului în funcție de diferiți parametri. El poate de asemenea efectua încercări în mers sau în staționare și poate înregistra simultan datele a două motoare diesel ale unei locomotive.

Vagonul măsoară mărimile electrice ale generatoarelor și motoarelor de tracțiune, înregistrează și transpune în diagramă, în funcție de timp, presiunea și celelalte mărimi caracteristice din cilindrii motorului diesel, temperatura și presiunea apei de răcire și a uleiului de ungere, consumul de combustibil, presiunea din carter și performanțele alimentatorului.

La locomotivele cu turbine de gaze, vagonul de măsurare poate înregistra temperaturile și presiunile gazelor în timpul arderii și la evacuare, consumul de combustibil și performanțele generatoarelor și motoarelor de tracțiune.

Cu ajutorul vagonului se pot de asemenea măsura: șocul produs la trierea vagoanelor de marfă, caracteristicile de mers ale boghiurilor, eforturile ce se nasc în diferite părți ale locomotivelor și vagoanelor, performanțele de frînare ale locomotivei izolate sau ale trenului întreg. De asemenea, se pot măsura și înregistra eforturile în șine și în boghiuri, precum și deplasările și eforturile în poduri și în alte construcții feroviare.

Vagonul universal de măsurare american este echipat cu un generator electric de 50 kW acționat de un motor diesel și are instalații de condiționare a aerului și de încălzire electrică. Camera aparatelor, plasată în centrul vagonului, este utilată cu aparate de înregistrare montate în panouri care elimină vibrațiile. Se menționează, printre altele: aparatele de comandă, aparatajul de măsurare a puterii, înregistratorul forței de tracțiune, înregistratorul vitezei, înregistratorul consumului de combustibil al motoarelor diesel, sistemul de înregistrare a tensiunii și intensității curentului electric.

În capătul din față al vagonului se află postul de comandă a încercărilor, constînd dintr-o cupolă de observație și două locuri pentru tehnicieni, care au asigurată vizibilitatea pe ambele părți ale liniei.

La celălalt capăt al vagonului se află camera diagramelor precum și cușete pentru 6 persoane, bucătăria și dușul.

O altă caracteristică a vagonului constă în sistemul rapid de conectare și de deconectare a legăturilor, materializat prin panouri de distribuție și tablouri de comandă mon'ate la ambele capete ale vagonului.

(După „Modern Railroade", S.U.A. 21, nr. 11, noiem. 1966).

Tipizarea motoarelor diesel de locomotive

Dezvoltarea tracțiunii diesel impune mărirea corespunzătoare a producției de motoare diesel pentru locomotive. În momentul de față, transportul feroviar sovietic este cel mai mare beneficiar al motoarelor diesel (40 % din producția națională anuală a motoarelor puternice produse).

Parcul actual de locomotive este echipat cu cinci tipuri de motoare diesel produse în U.R.S.S. și cu două tipuri produse în țările participante la C.A.E.R., dar care se prezintă în total în 16 tipo-dimensiuni. Modificările și deosebirile numeroase în construcția motoarelor diesel pentru locomotive reduc foarte mult eficiența lor economică atît în sfera producției, cît și a exploatării.

Studiile au arătat că transportul feroviar cu locomotive diesel poate fi satisfăcut cu o gamă redusă de motoare tipizate, care să fie produse în serie. Prin aceasta, aspectul economic al fabricației și al exploatării se schimbă; se reduce considerabil prețul de cost și se reduc de asemenea cheltuielile pentru întreținerea locomotivelor.

În urma cercetărilor efectuate la Institutul de căi ferate din Harkov, s-a propus o gamă formată din opt tipuri de motoare diesel de tracțiune, care au la bază motorul D 70 (tabela 1). La această gamă de motoare, 70...80 % din piese și 90 % din echipament sînt unificate și nu depind de puterea motorului.

Pentru stabilirea optimă a gamei de motoare au fost luate în considerare următoarele criterii:

— posibilitatea de a mări producția de motoare de tracțiune;

— reducerea investițiilor necesare dezvoltării bazei productive a uzinei;

— reducerea prețului de cost al motoarelor tipizate;

— îmbunătățirea reparațiilor și a exploatării lor.

În cursul actualului plan cincinal sînt necesare: dezvoltarea în ritm rapid a motoarelor puternice de 3 000 CP, pregătirea și asigurarea producției de serie a motoarelor de 4 000 CP pentru liniile magistrale și dublarea producției motoarelor de 800...1 200 CP pentru locomotivele de manevră.

Ca urmare, specializarea uzinelor pe fel de produs și pe anumite piese și ansambluri ale motoarelor tipizate din întreaga gamă va permite reducerea nomenclatorului de piese pe uzină și mărirea producției de serie, pe aceeași suprafață productivă. Se va putea reduce volumul de muncă cu 35 %, consumul de materiale cu 10...15 %, rebuturile de circa 3 ori, consumul de energie electrică și combustibil de 2...3 ori pe unitatea de produs etc.

Luînd în considerare totalitatea factorilor, se poate aprecia că, prin tipizare, prețul de cost al unui motor diesel de tracțiune se va reduce cu 24 % față de costul motoarelor construite în prezent.

Construirea gamei de motoare tipizate D 70 prezintă însă avantaje deosebite în domeniul exploatării.

În momentul de față, costul reparației motoarelor diesel de pe locomotive reprezintă în medie aproximativ 30 % din totalul cheltuielilor pentru repararea locomotivei.

Tabela 1. **Caracteristicile motoarelor diesel tipizate**

Modificările motorului diesel D 70	Puterea efectivă CP	Turația rot/min	Numărul cilindrilor și poziția lor	Presiunea medie efectivă kg/cm²	Destinația
D 70	3 000	1 000	$16^{V)}$	13,80	Model de bază pentru linii magistrale
D 70 F	4 000	1 000	$16^{V)}$	18,40	Pentru linii magistrale
12 D 70	2 000	1 000	$12^{V)}$	12,30	Pentru locomotive diesel electrice și hidraulice
12 D 70 F	3 000	1 000	$12^{V)}$	18,40	Pentru locomotive de magistrală de 6 000 CP
6 D 70 M	800—1 000	1 000	$6^{L)}$	9,85—12,3	Pentru locomotive de manevră cu transmisie hidraulică
6 D 70	1 200	1 000	$6^{L)}$	14,75	Pentru locomotive de manevră cu transmisie electrică
12 D 70 M	1 800—2 000	850	$12^{V)}$	13—14,45	Pentru locomotive de manevră
8 D 70	1 500—2 000	1 000	$8^{V)}$	13,8—18,4	Pentru locomotive de manevră

L) cu cilindri verticali în linie
V) cu cilindri în V

Factorii principali care contribuie le reducerea cheltuielilor de reparație în cazul folosirii motoarelor din gama tipizată sînt:

— reducerea prețului de cost aproape la toate piesele de schimb, prin producerea lor în uzine specializate cu producție mare;

— reducerea volumului de lucru la toate felurile de reparații, prin organizarea reparațiilor în flux cu înlocuirea completă a pieselor și a ansamblurilor motorului;

— reducerea celorlalte cheltuieli productive și de regie pe unitatea de produs reparat, prin creșterea producției pieselor tipizate și îmbunătățirea folosirii capacității de producție a atelierelor de reparat și a depourilor.

După datele celor mai bine organizate depouri și ateliere de reparat locomotive diesel, s-au stabilit cheltuielile medii pentru diferitele feluri de reparații la locomotivele de 2 000 CP. Pentru cele de 3 000 și 4 000 CP s-au folosit coeficienți de corecție corespunzători.

Pentru calculul cheltuielilor de reparație a gamei de motoare tipizate s-au folosit normele de perspectivă, luîndu-se în considerare și viitoarele aspecte ale progresului tehnic. În tabela 2 sînt date norme pentru volumul de lucru la motoarele diesel pe fel de reparație. La numărător sînt cifrele pînă la tipizarea lor iar la numitor cele după tipizare.

Din tabela 2 rezultă că volumul de muncă se reduce cu 17,4...33,5% și corespunzător se reduc și cheltuielile de manoperă pentru fiecare fel de reparație. Cheltuielile pentru piesele de schimb și semifabricatele necesare reparației motoarelor tipizate se reduc cu 24%.

Din calculele orientative rezultă că imobilizarea totală a locomotivei, în timp de un an, se reduce cu 20%, ceea ce este echivalent cu mărirea duratei de serviciu anual, cu 2...2,5%.

Tabela 2. **Norme de muncă la reparația motoarelor diesel**

Felul reparației	Numărul de oameni-ore cheltuite de muncitorii productivi pe un motor reparat, cu puterea de CP				
	800	1 200	2 000	3 000	4 000
În atelier	772/540	1 104/736	2 180/1 526	2 856/1 969	3 522/2 416
Cu ridicare	265/191	308/211	863/620	933/657	1 083/762
Periodică mare	115/87	140/108	481/362	630/481	735/562
Periodică mică	30/25	37/30	82/67	111/91	129/106
Preventivă	11/9	14/12	30/24	33/27	44/35

Motorul D 70, care stă la baza gamei tipizate, este cel mai economic dintre tipurile de motoare. El are un consum de motorină de 155 g/cPh, în timp ce motorul D 50 consumă 175 g/CPh, ceea ce dă o economie de combustibil de 10%.

Punerea la punct, elaborarea și introducerea seriei de motoare diesel tipizate este o problemă actuală, de studiu tehnico-economic, de a cărei rezolvare depinde eficiența economică a tracțiunii diesel.

(După „Jeleznodorojnîi transport", nr. 1 (ian.) 1967)

Vagon pentru verificarea gabaritului căii

Căile ferate din R. F. a Germaniei folosesc pentru verificarea gabaritului căii un vagon realizat prin transformarea unui fost vagon de călători. Cu acest vagon se execută verificarea gabaritului normal pe liniile curente și se verifică anumite linii în cazul circulației vagoanelor cu gabarit depășit.

Vagonul este echipat cu două profiluri de măsurat, solidarizate cu cuzineții osiilor, de fiecare parte a vagonului. Profilul din dreapta este amenajat pentru verificarea gabaritului normal iar cel din stînga pentru măsurarea depășirii gabaritului normal. Profilurile sînt așa fel solidarizate cu cuzineții osiilor încît poziția lor în raport cu șinele are variații foarte mici. O solidarizare a profilurilor cu cutia vagonului este dezavantajoasă, deoarece aceasta își modifică poziția față de șine, datorită suspensiei.

Greutatea profilurilor este de circa 200 kg în total. Ele sînt alcătuite din cadre metalice dreptunghiulare de 60 x 40 x 3 mm, sudate și consolidate cu nervuri de tablă. La fiecare profil se atașează cu balamale cîte 22 de palete mobile, menținute cu arcuri în planul profilurilor.

La întîlnirea unui obstacol, paletele se rotesc în balamale, luînd o poziție paralelă cu cutia vagonului, pentru ca la depășirea obstacolului să revină în poziția inițială. În momentul rotirii unei palete în jurul balamalelor se produce conectarea unui releu, care aprinde o lampă electrică și acționează o sonerie de pe un panou din interiorul vagonului, atrăgînd astfel atenția însoțitorilor vagonului asupra depășirii gabaritului. Instalația electrică funcționează cu curent de 24 V.

Panoul indicator are un număr de lămpi semnalizatoare egal cu numărul paletelor aflate pe profilurile de măsurat gabaritul de la exterior. Lămpile sînt dispuse similar cu paletele, reproducînd în acest fel conturul vagonului. Privind panoul indicator din vagon, operatorul își dă seama, după poziția lămpilor semnalizatoare aprinse, care sînt paletele lovite de obstacol și deci în ce puncte gabaritul normal este depășit.

Paletele profilurilor de măsurat gabaritul se pot înlocui cu uşurinţă. Pe parcurs, este posibil ca paletele să aibă lăţimea aşa fel calculată încît conturul profilurilor de măsurat să reproducă profilul unui vagon a cărui încărcătură depăşeşte gabaritul. Circulaţia vagonului de verificat gabaritul dă indicaţii asupra posibilităţii de a îndruma pe ruta respectivă vagonul cu gabarit depăşit.

În interiorul vagonului de verificat gabaritul se află un atelier în care se pot confecţiona palete.

La ambele capete ale vagonului sînt amenajate platforme pentru efectuarea de observaţii asupra porţiunii de linie pe care se circulă şi pentru accesul pe acoperişul vagonului, în vederea aranjării paletelor superioare. În vagon sînt la dispoziţia operatorilor patru semnale de alarmă. Personalul vagonului poate comunica prin telefon cu mecanicul locomotivei care remorchează acest vagon. Vagonul de verificat gabaritul descris mai sus se află în serviciul Direcţiei regionale Hamburg.

(După „Der Eisenbahningenieur", nr. 7, iul. 1967).

Şina în faţa cerinţelor moderne

După cum se ştie, şinele constituie corpuri rezistente şi rigide în plan şi profil, supuse la sarcini verticale, transversale, longitudinale şi la eforturi rezultate din contactul şină-roată.

Sarcinile **verticale** sînt sarcinile statice date de greutatea vehiculelor, sporite cu efectele dinamice produse de vibraţia maselor nesuspendate, de denivelările căii, de frînarea care supraîncarcă osia din faţă şi descarcă osia din urmă, de componenţa verticală a eforturilor oblice ale bielei pe osiile motoare, de inerţia pieselor în mişcare legate la roată precum şi de inegalitatea repartiţiei greutăţii la cele două fire de şină în curbă în raport cu viteza trenului.

Sarcinile **transversale** se datoresc jocului osiilor şi conicităţii bandajelor, care au ca efect mişcarea de şerpuire a vehiculelor. În afară de aceasta, în curbe se produc eforturi datorită forţei centrifuge, în măsura în care supraînălţarea căii nu este corectă, Sarcinile transversale solicită şina la încovoiere şi torsiune.

Sarcinile **longitudinale** sînt produse de forţa de tracţiune şi de cea de patinare.

Sarcinile **produse în zona de contact** dintre roată şi şină sînt presiunile pe care bandajele le exercită asupra şinelor producînd o deformaţie elasto-plastică în zona de contact şi eforturi în ciuperca şinei, în funcţie de încărcare şi de diametrul roţilor.

Profilul şinelor în secţiune transversală a evoluat în timp, alegerea unui tip sau altul bazîndu-se în trecut pe consideraţii empirice. O dată cu apariţia metodelor raţionale de studiere a eforturilor în secţiune (fotoelasticimetria bi- şi tridimensională), alegerea profilului şinei s-a făcut pe baze ştiinţifice. În prezent, pentru sarcini maxime de 20...25 t/osie şi viteza de 120...130 km/h, în Europa se folosesc şine de tip apropiat tipului 50. În Europa, U.I.C. a aprobat specificaţiile tehnice a două profile (54 şi 60). S-au experimentat încă din anii 1932...1938 tipuri de şină grele. Astfel, pe linia Paris-Marsilia s-au introdus 700 km de şină tip 62, iar în Olanda s-a introdus tipul 63. În S.U.A., unde sarcinile pe osie sînt ridicate (32 t/osie), se introduc în mod curent şine de tip 57...65,5, ajungîndu-se la tipul 77 pe liniile cu viteza de circulaţie de 160 km/h.

Experimentarea şinelor tip 62 pe linia Paris-Marsilia este concludentă. După mai mult de 30 de ani de serviciu, ele se comportă bine, rulajul fiind mai bun în comparaţie cu tipul 48 după aceeaşi durată de serviciu. Cheltuielile de întreţinere a liniei sînt mai mici pe linii mai noi, cu şine de tip mai greu. Creşterea tipului de şină deşi cere investiţii importante prezintă avantaje mari pe liniile cu trafic ridicat.

Unele condiţii deosebite de utilizare impun utilizarea de profile speciale. Este cazul, în special, al liniilor în tuneluri unde acţiunea coroziunii reduce durata de serviciu a şinelor. Pe lîngă oboseală, coroziunea poate fi cauza unor ruperi de şine. În Franţa, se folosesc în tuneluri şine de tip 55 cu talpa îngroşată. În acelaşi sens, în cadrul U.I.C. se studiază două noi profile internaţionale de tip 61 şi 68, derivate din tipurile 54 şi 60.

În afară de creşterea dimensiunilor profilului transversal al şinei, se încearcă diferite procedee de protecţie contra coroziunii (în special metalizarea cu zinc care, realizînd o protecţie catodică la distanţă, prezintă avantaje faţă de procedeele obişnuite de vopsire şi ungere).

Profilul şinei Vignole foloseşte raze mici pentru racordarea inimii cu talpa şi coroana şinei, pentru a permite o eclisare corespunzătoare. Aceste racordări fiind însă concentratoare de eforturi, conduc la obosirea materialului şi, în afară de aceasta, produc dificultăţi la laminare. O dată cu trecerea la calea fără joante, eclisarea nu mai condiţionează forma profilului şinei în aceeaşi măsură, lucru care poate conduce la alegerea unui profil mai bun din punct de vedere al laminării, sudurii şi oboselii.

Şina avînd de suportat sarcini relativ mari, trebuie să prezinte calităţi de rezistenţă care să-i asigure durata de serviciu prevăzută, în perfecte condiţii de siguranţă. Oţelul pentru şine trebuie să fie rezistent la strivire şi la uzură, să nu fie fragil, şi în plus, să poată fi sudat, calităţi care nu sînt întotdeauna compatibile. În adevăr, pentru a rezista la strivire şi la uzură este necesar ca oţelul să aibă o structură nefibroasă şi cu duritate mare. Un astfel de oţel este însă în general fragil şi se sudează cu greutate. Este necesar să se cerceteze soluţiile de compromis cele mai acceptabile.

Lupta împotriva unei îmbătrîniri premature a şinelor din cauza oboselii rezultate din creşterea solicitărilor datorită circulaţiei poate fi dusă pe două căi:

— montarea de şine grele pe liniile cele mai solicitate;

— îmbunătăţirea calităţii oţelului.

În ceea ce priveşte prima soluţie, se ştie că cele mai multe administraţii studiază utilizarea şinelor de tip greu.

Cît priveşte calitatea oţelului, cercetările se îndreaptă pe mai multe direcţii, unele referindu-se la procedeele de fabricaţie a oţelului, prin tratamente sau prin aditivi (mangan, titan, molibden etc.) pentru şinele necesare în cazuri speciale, iar altele privind realizarea unor oţeluri cu structură internă cît mai uniformă pentru şinele folosite în mod obişnuit.

Studiile cele mai noi arată că apariţia defectelor din cauza oboselii este mai mult legată de incluziuni şi microfisuri în metal decît de procedeul general de fabricaţie.

Cercetările menţionate mai sus fac obiectul unor încercări de laborator şi în cale pe sectoare de experimentare alese şi urmărite în mod special, atît de organele de întreţinere cît şi de servicii specializate, a căror colaborare permite obţinerea de rezultate corespunzătoare.

În concluzie se subliniază caracterul de evoluţie permanentă a problemelor legate de şine ca o consecinţă a evoluţiei continuie a căii ferate. O colaborare strînsă între uzinele siderurgice şi căile ferate va asigura calităţile optime ale şinelor.

(După „Revue Générale des Chemins de Fer", nr. 9, sept. 1967).

ACTUALITĂȚI tehnice

Pile cu combustibil în transporturi

Dezvoltarea actuală a pilei cu combustibil și utilizarea sa la propulsie. În ultimele decenii, lucrările de dezvoltare a sistemelor neclasice de producere de energie au făcut progrese importante. Acest lucru se referă în special la producerea energiei pe cale electro-chimică, lucru ce permite azi realizarea de baterii de pile cu combustibil de puteri care ating cîțiva kilovați. Pila de combustibili pare să ofere multe avantaje, chiar și la propulsia automobilelor. Articolul cuprinde o amplă expunere privind funcționarea și stadiul actual al pilei de combustibil; posibilitatea de utilizare a pilei cu combustibil la propulsia automobilelor; schema de instalare a unei asemenea baterii pentru propulsia unui automobil, precum și comparația între randamentele unui motor cu benzină și al unei instalații de baterie de pile cu combustibil pentru diversele puteri instalate. (După „A.T.A.", Italia, 20, nr. 3, mar. 1967).

Pilele de combustibil ca surse de putere în viitorul apropiat? Se consideră că, în viitorul apropiat, pilele de combustibil vor putea fi folosite pe scară industrială în construcția autovehiculelor. Pila de combustibil transformă direct (și cu un randament ridicat) enegia chimică în energie electrică, funcționînd atîta timp cît este alimentată cu combustibil și cu oxidanți. O serie de încercări au fost făcute în S.U.A. cu pile de combustibil pe bază de amestec aer-hidrazină, montate pe o motocicletă. Cu 3,8 litri de hidrazină s-a obținut o rază de acțiune de 320 km, cu o viteză medie de 40 km/h. Alte încercări, de data aceasta cu pile oxigen-hidrogen, au condus la crearea unui transportor „Electrovan". Pilele cu hidrazină sînt considerate a fi foarte robuste iar randamentul lor depășește 50%. Poluarea atmosferei și zgomotele obișnuite ale motoarelor cu explozie sînt eliminate. (După „AMZ", R.F. a Germaniei, 55, nr. 3, mar. 1967).

Pistoane pentru motoare diesel

Pistonul Nüral-Perimatic — un nou piston diferențial pentru motoare diesel. Datorită dilatării liniare mai mari a aliajelor de aluminiu folosite pentru pistoane, comparativ cu dilatarea fontei din care sînt confecționate cămășile cilindrilor, la montaj trebuie lăsate jocuri mai mari. Pistonul Nüral-Perimatic urmărește un reglaj diferențial al jocului, prin folosirea unei soluții noi. Se aplică pe piston, prin turnare, o bucșă din oțel care, la temperatura de topire a aliajului de aluminiu, își egalizează temperatura cu a acestuia, iar în tot restul intervalului de utilizare provoacă tensiuni și deformații compensatoare. S-au putut astfel îmbunătăți o serie de parametri de funcționare; consumul de ulei a scăzut iar zgomotul produs de motor s-a redus considerabil. Fenomenele de cavitație din conductele cu apă de răcire se micșorează de asemenea. (După „MTZ", R.F. a Germaniei, 28, nr. 3, mar. 1967).

Măsurători de tensiuni termice pe un piston de aluminiu pentru un motor diesel, cu ajutorul mărcilor tensometrice. În timpul ultimului deceniu, încărcarea specifică a pistoanelor motoarelor diesel de dimensiuni medii a fost în continuă creștere. Pentru efectuarea diferitelor măsurători privind încărcarea pistonului, probele în mers ale motorului ar fi cele mai indicate, dar ele sînt relativ greu de realizat. Se presupune că fisurile ce apar pe fața superioară a pistonului se datoresc unor fenomene de fluaj, favorizate de temperatura de funcționare.

În vederea studierii cîmpului termic cvasistaționar, s-a **considerat un piston din aliaj Al Si 12 Cu Ni Mg**, cu un diametru de 395 mm. Încălzirea pistonului s-a făcut cu ajutorul unui arzător cu gaz, răcirea s-a făcut cu aer comprimat. Măsurătorile tensometrice au fost executate utilizînd mărci HT—812—4B—513, aplicate cu cleiul ceramic AL—PBX. (După „MTZ", R.F. a Germaniei, 28, nr. 3, mar. 1967).

Tuburi din PCV dură pentru drenare

Tuburile din mase plastice care se folosesc de cîtva timp la instalațiile de apă și canalizare pot fi utilizate în mod avantajos și pentru drenarea terenurilor construcțiilor, în special a căptușelii tunelurilor.

Tuburile din mase plastice sînt confecționate din PCV dură și se prezintă sub două forme: tuburi drenante perforate cu fante longitudinale și tuburi de scurgere cu pereți plini. O formă specială o au tuburile pentru drenarea apei din pămînt. Acestea sînt perforate pe 2/3 la partea superioară și pline pe treimea inferioară. Peretele tuburilor poate fi **drept** în care caz tubul este rigid (diametrul interior, 20... 200 mm) sau **ondulat** (diametrul interior 9...110 mm), în scopul creșterii rezistenței la îndoire.

Curbarea tuburilor după diametre mari se poate face la rece sau după o încălzire ușoară. În cazul cînd sînt necesare curbe cu raze mici, se livrează coturi curbe. Tuburile destinate pentru drenarea pămînturilor moi, prăfoase și argiloase sînt armate cu o bandă din fibre de sticlă înfășurată în spirală pe tub, care acționează ca filtru, împiedicînd colmatarea tubului.

Lungimea tuburilor din mase plastice este de 5...12 m în cazul tuburilor rigide și de 100...300 m în cazul tuburilor cu pereți ondulați. Îmbinarea tuburilor se face prin lipire sau sudură. La tuburile cu pereți ondulați îmbinarea se face cu mufe cilindrice. În cazul cînd tuburile de scurgere trebuie să aibă îmbinări etanșe se iau măsuri speciale. Îmbinarea a două tuburi sub diferite unghiuri se face cu piese speciale.

Avantajele tuburilor din materiale plastice compensează costul lor mai ridicat în raport cu tuburile din pămînt, beton sau piatră. Frecarea redusă de pereți mărește capacitatea de scurgere a apei, iar suprafața netedă împiedică formarea de depozite pe pereți. Tuburile din PVC sînt rău conducătoare de căldură, astfel că apa nu îngheață în interiorul lor în cazul cînd înclinarea lor nu este mare. Această constatare justifică acoperirea lor în tunele cu o tencuială în grosime de numai 3 cm.

Tuburile drenante din mase plastice se așază în fundul șanțurilor, fără radier de beton. Îmbinările cu mufe împiedică formarea de trepte între tuburi. Tuburile neprotejate cu fibre de sticlă se așază pe un suport de nisip sau pietriș, iar cele protejate se așază direct pe pămînt. Tuburile drenate se introduc în terenul argilos numai pe treimea inferioară. Cele două treimi superioare, unde peretele tubului are găuri, se află în pămîntul permeabil.

Se menționează că tuburile din mase plastice se pot folosi și pentru accelerarea consolidării rambleelor executate pe terenuri de bază cu capacitate portantă redusă, în grosime de maximum 1,5 m. Tuburile drenante perforate se introduc vertical, la distanța de 2,5 m unul de altul. Apa captată se scurge prin tuburi orizontale așezate la bază. Instalarea rețelei de tuburi se face cu mașini de instalare a drenurilor.

Tuburile din mase plastice rigide — și mai ales cele cu pereți ondulați — se pot folosi cu succes și la drenarea apelor din zidăriile construcțiilor, în special din căptușeala tunelurilor care nu pot fi etanșate prin tencuieli hidrofuge.

În directivele pentru construcția tunelurilor, la Căile ferate din R.F.G. este prevăzută metoda furtunului de drenare, prin executarea în zidăriile cu infiltrații de apă a unor drenuri de căptușeală cu goluri de formă circulară, care captează și evacuează apele. Această metodă prezintă însă dezavantajul că este scumpă. Pentru acest motiv se preconizează utilizarea tuburilor din mase plastice printr-un procedeu original.

Anume, pe suprafața zidăriei tunelului se montează o rețea din tuburi din mase plastice în formă de V-uri paralele pe verticală, legate la partea inferioară printr-un tub de colectare așezat într-un plan vertical comunicînd la partea inferioară cu canalul colector al tunelului.

Tuburile drenante perforate se reazemă pe intrados prin intermediul unui material cu permeabilitate mare (cum ar fi vata de sticlă), pentru a favoriza pătrunderea apei în dren. Tuburile drenante sînt învelite cu o fîșie confecționată din fibre de sticlă și sînt ancorate de zidărie după ce aceasta a fost perforată în adîncime, în spatele tuburilor, la distanța de 0,5...1 m, pentru dirijarea apei spre tuburi.

Întreaga suprafață a intradosului se acoperă cu o plasă de sîrmă, după care se execută o torcretare uscată. Datorită îmbrăcămintei din fibre de sticlă, fantele tubului drenant nu sînt acoperite iar fibra de sticlă este suficient de permeabilă pentru a permite trecerea apei și colectarea ei în tub.

În cazul cînd gabaritul tunelului nu permite încărcarea intradosului cu tencuială, tuburile drenante se introduc în șlițuri săpate în zidărie. Pentru ca tuburile să îmbrace ușor forma tunelului, se recomandă utilizarea tipului de tuburi cu perete ondulat. (După „Der Eisenbahningenieur", nr. 11, noiem. 1967).

Mașini pentru coborîrea căii în tuneluri

Pe linia St. Louis-Kansas City a fost necesară mărirea gabaritului unor tuneluri cu vechimea de 3...20 ani. La unul din tuneluri care, cu excepția zonei portalelor, nu era căptușit, gabaritul necesar a putut fi realizat prin excavația rocii în regiunea bolții și printr-o coborîre a căii cu 15 cm la portale. La alte două tuneluri, cu zidărie de beton, a fost necesară coborîrea căii cu 20 respectiv 45 cm.

Pentru coborîrea căii s-a aplicat o metodă nouă, prin care obținerea cotei necesare se realizează cu ajutorul mașinilor în mai multe faze, pentru ca circulația trenurilor să fie stînjenită cît mai puțin. Noul utilaj lucrează ca o mașină de ciuruire a balastului, care îndepărtează balastul căii și excavează platforma pe adîncimea necesară. Pe ambele părți ale căii se execută șanțuri unde se depozitează materialul rezultat. Cu ajutorul unei instalații hidraulice de ridicat, șinele și traversele sînt ridicate cu circa 75 cm și se calează cu jumătăți de grinzi introduse lateral și îmbinate la mijloc. Se introduce apoi mașina de săpat cu lanțuri, care transportă în șanțurile laterale pămîntul săpat sub cale.

Cu ajutorul a două locomotive diesel-electrice, mașina de săpat avansează cu o viteză care depinde de rezistența opusă de roca din platformă. Continuitatea căii nu este întreruptă, astfel că, după fiecare etapă de coborîre, linia este în situația de a permite circulația trenurilor. Înainte de a începe faza următoare, pămîntul depozitat lateral este încărcat cu un excavator de șanțuri și evacuat cu vagonete speciale. La execuția săpăturii sînt necesari doi lucrători, care urmăresc ca în lanțul mașinii de săpat să nu intre pietre mari.

Pentru coborîrea liniei cu 45 cm au fost necesare șase etape iar pentru coborîrea cu 20 cm, numai trei. După ce s-a ajuns la cotă, linia a fost balastată; apoi s-a executat burajul și celelalte lucrări necesare.

Mașina de săpat este autopropulsată de un motor cu benzină de 61 CP, putîndu-se deplasa singură de la un șantier la altul.

Pentru crearea unor condiții normale de lucru s-au folosit reflectoare puternice iar la tunelurile lungi (510 m) s-au instalat ventilatoare la ambele capete, pentru evacuarea gazelor de eșapament. (După „Der Eisenbahningenieur nr. 8, aug. 1967).

Lupta împotriva zăpezii la Căile ferate naționale japoneze

(Continuare din pag. 53)

cere, aruncă zăpada de pe linie. Aripile celui de-al doilea vehicul, deschise pe o lățime de 6 m, netezesc zăpada pe cele două laturi ale liniei unde a fost aruncată de plugurile rotative.

Însăși noua linie Tokaido nu este scutită de dificultățile provocate de zăpadă. Anul trecut a nins în Japonia timp de 85 de zile, în afara lunilor propriu-zise de iarnă, în regiunea cuprinsă între Gifu-Hashima și Maibara.

În acest caz, problema nu consta în cantitatea de zăpadă căzută, ci mult mai mult în stratul de zăpadă care stînjenea circulația trenurilor rapide și în fulgii de zăpadă care aderau la echipamentul electric, afectînd izolația sau provocînd alte stricăciuni.

A fost experimentat pentru această linie un echipament care desființează zăpada prin suflarea de aer cald de 600—700 °C. Curățirea se realizează într-un ritm de 50 m pe secundă (180 km/h).

Cu titlu de încercare au fost folosite și vagoane stropitoare cu apă, pentru aglomerarea fulgilor de zăpadă, împiedicîndu-se astfel zborul și așezarea lor pe diferitele elemente ale echipamentului electric al liniei.

Un plan pe termen lung prevede construirea a 50 de vagoane-pluguri de zăpadă suplimentare și a 64 de vehicule auxiliare. Totodată vor fi montate panouri de parazăpezi și vor fi amenajate gropi pentru descărcarea zăpezii în 250 de stații.

Se prevede și plantarea, pe o lungime de 80 km, în lungul liniei, a unor arbori de protecție.

(După „Cahier de Documentation SNCF", nr. 3/1967).

referate documentare

MATERIAL RULANT

Un nou aspect al întreținerii vehiculeor de tracțiune diesel la Căile ferate engleze. În: Modern Railway, Anglia, 23, nr. 222, mar. 1967.

Părăsirea tracțiunii cu abur tentează de obicei căile ferate în curs de modernizare la comenzi mari de vehicule cu tracțiune diesel. Acesta a fost și cazul Căilor ferate engleze, la care s-a produs — ca și la alte rețele feroviare — efectul nefavorabil al lipsei de experiență în tracțiunea diesel.

Trei factori au contribuit însă substanțial la redresarea situației:

— reorganizarea și modernizarea atelierelor existente pînă la construirea altora total specializate;

— întreținerea vehiculelor de tracțiune la un grad superior de curățenie (spre deosebire de cele cu abur, unde acest factor nu are prea mare importanță);

— întocmirea unor programe stricte de întreținere.

Funcționarea simultană într-un tren a vehiculelor avînd frîne cu saboți și a vehiculelor avînd frîne cu discuri. În: Eisenbahntechnische Rundschau, R.F. a Germaniei, 16, nr. 4, apr. 1967.

La vitezele de circulație de peste 150 km/h urmează a se folosi mai ales frîne cu discuri, avînd în vedere avantajele pe care acestea le oferă față de frînele cu saboți. Trecerea la asemenea frîne— după toate probabilitățile — nu se va putea însă realiza prea repede. În felul acesta, se vor găsi trenuri în compunerea cărora vor intra atît vagoane noi prevăzute cu frîne cu discuri, cît și vagoane mai vechi, echipate cu frîne cu saboți. Calculele arată că printr-un asemenea serviciu mixt nu vor apărea dificultăți, dacă se iau anumite măsuri prealabile.

Cu ocazia expoziției IVA—1965 de la München, o locomotivă electrică E 03 de 6 000 kW prevăzută cu frînă cu saboți a remorcat cu 200 km/h un tren de călători de 200 tone, avînd două vagoane echipate cu frîne cu saboți și restul de cinci, cu frîne cu discuri. În 80 s, trenul a fost accelerat pînă la 200 km/h, iar în 60 s a fost frînat pe 2 000 m, cu o decelerație de 0,75 m/s^2.

Controlul în serviciu al pieselor de securitate a materialului rulant feroviar. În: Revue Générale des Chemins de Fer, Franța, 86, apr. 1967.

Cele mai importante organe, numite „de securitate“, la materialul rulant feroviar sînt în primul rînd fusurile de osii și roțile. Controlul fusurilor de osii folosește magnetoscopia și ultrasunetele. Examenul magnetoscopic se efectuează la fiecare scoatere a unei osii de sub vehiculul respectiv. Examenul cu ultrasunete se efectuează la fiecare trecere a osiei printr-un atelier de reparații.

În ceea ce privește roțile, se iau în considerație bandajele roților monobloc, bandajele și celelalte părți ale roților care se controlează. Se folosește în special controlul vizual și ultrasunetele.

La S.N.C.F., obligația de a respecta pe întregul ansamblu aceleași criterii privind menținerea în serviciu sau rebutul pieselor examinate a condus la:

— organizarea informațiilor referitoare la avarii;

— definirea unor metode unificate de control;

— calificarea personalului inclus în activitatea de control.

Încălzirea electrică în cazul tracțiunii diesel. În: Elektrische Bahnen, R.F. a Germaniei, 38, nr. 5, mai 1967.

În cazul trenurilor de călători remorcate de locomotive diesel, tinde a se răspîndi tot mai mult sistemul de încălzire electrică. Pentru a se ajunge la o soluție optimă în această privință, Căile ferate federale germane au echipat în mod experimental o serie de locomotive diesel cu agregate destinate să producă energia necesară încălzirii trenului.

La locomotiva V 162 001 a fost prevăzut un agregat de încălzire diesel-generator trifazat, generatorul fiind așezat sub motor și antrenat printr-o transmisie. Curentul trifazat este transformat printr-un mutator tiristoric în curent monofazat 162/3 Hz, 1 000 V, pentru încălzire.

La fel a fost echipată și locomotiva V 162 002, cu diferența că generatorul are alte caracteristici în ceea ce privește turația și frecvența.

O dispoziție asemănătoare principial a fost realizată pe locomotiva V 162 003, generatorul găsindu-se însă la același nivel cu motorul.

„MAINE—MONTPARNASSE“ expoziție feroviară de material rulant. În: Indian Railway Gazette, India, 44, nr. 2, febr. 1967.

La expoziția organizată de S.N.C.F. în colaborare cu industria producătoare de materiale feroviare din Franța, s-au expus multe materiale și vehicule, printre care:

— pentru electrificarea căilor ferate s-au prezentat șase serii de locomotive de viteze mari (ca BB 25 500, 17 000 și 8 500), precum și șase serii de locomotive cu puteri mari (ca BB 9 200, 25 200 și CC 40 100), care pot dezvolta o viteză de 200 km/h;

— ca vagoane-motor s-au remarcat prototipurile unităților multiple pentru curent alternativ, prezentate încă din 1962, echipate cu motoarele cele mai economice;

— tracțiunea diesel cuprinde unități cu un vagon motor și altul tractat, cu o putere de tracțiune de 295/330 kW, atingînd o viteză de 120 km/h.

Probleme privind proiectarea locomotivelor diesel-hidraulice ale Căilor ferate engleze. În: Modern Railway, Anglia, 23, nr. 222, mar. 1967.

Controversa între avantajele și dezavantajele pe care le prezintă locomotivele diesel-hidraulice și cele diesel-electrice nu este lichidată încă. La începutul anului 1967 au fost întreprinse la Căile ferate engleze cercetări intense, teoretice și practice, pentru soluționarea problemelor dificile care apar la proiectarea locomotivelor diesel-hidraulice.

Astfel, s-au analizat vibrațiile torsionale din transmisie, obținîndu-se îmbunătățiri prin montarea unor cuplaje mai elastice la toate axele cardanice și transmiterea puterii la osiile de tracțiune. S-au studiat diferite tipuri de boghiuri și s-au adoptat cele mai adecvate. Rularea de calitate inferioară pe linie a fost remediată prin suprimarea pivoților centrali ai boghiurilor și înlocuirea lor cu un sistem amortizat, reducîndu-se și limitarea mișcărilor laterale ale boghiurilor.

IDENTIFICAREA VAGOANELOR

Sistemul Abex de identificare a vagoanelor. În: Railway Signaling and Communications, S.U.A., 59, nr. 12, dec. 1966.

Funcționarea sistemului Abex se bazează pe un fascicul de microundă dirijat spre panoul fixat pe vagon. Energia reflectată de panou este captată de receptorul montat lîngă emițător în același mod ca și o reflexie radar. Sursa de energie de microunde este un clistron funcționînd pe 36 GHz.

Ieșirea modulată este conectată la un ghid de unde polarizat vertical și concentrat de o lentilă Fresnel din fibre de sticlă, care focalizează fasciculul într-un punct în care trece panoul fixat de vagon. Fasciculul de baleiaj polarizat vertical este radiat din mers de suprafața vagonului. Circuitele logice recepționează impulsurile de energie reflectate.

Memoria temporară constă dintr-o linie de întîrziere magnetostructivă cu recirculație. Cadrul panoului constă dintr-o panglică de oțel subțire care are canale pentru fixarea a 13 caractere turnate din aluminiu, reprezentînd marcajul vagonului.

Sistemul Sylvania de identificare automată a vagoanelor. În: Railway Signaling and Communications, S.U.A., 59, nr. 12, dec. 1966.

Sistemul Sylvania se bazează pe un fascicul luminos generat de o lampă de mare intensitate și reflectat spre o oglindă rotativă cu mai multe fețe de către o oglindă parțial argintată. Oglinda rotativă produce o deplasare de 244 cm a fasciculului luminos de-a lungul peretelui lateral al vagonului. Fasciculul luminos, reflectat de fîșiile reflectante de pe panoul vagonului, este reflectat din nou de oglinda rotativă și trece prin oglinda parțial argintată, fiind focalizat printr-un orificiu care permite observarea numai a unei singure fîșii.

Fasciculul trece în continuare printr-o oglindă dicroică, care transmite lumina portocalie, printr-un filtru portocaliu și ajunge într-un fotomultiplicator. Oglinda dicroică reflectă lumina albastră printr-o oglindă albastră spre un al doilea tub multiplicator. Fîșiile de pe panoul vagonului constau din fîșii albastre, portocalii, albe și negre. Memoria intermediară magnetică permite înregistrarea temporară a numerelor a două trenuri cu cîte 200 vagoane.

Sistemul Wabco de identificare a vagoanelor cu laser, În: Railway Signaling and Communications, S.U.A., 59, nr. 12, dec. 1966.

Sistemul Wabco funcționează pe baza luminii reflectate de un panou aplicat pe partea laterală a vagonului. Sursa fasciculului de iluminare este un laser cu heliu și neon, emițînd un fascicul de lumină coerentă cu puterea de 0,3 mW. Laserul are proprietatea de a concentra o parte relativ mare din energia lui într-un fascicul extrem de îngust de raze paralele, astfel că se elimină necesitatea unui sistem de lentile optice.

Fasciculul laser este dirijat printr-un orificiu mic al unei oglinzi fixe spre o oglindă rotativă cu mai multe fețe. Fiecare față a acestei oglinzi deplasează fasciculul laserului într-un unghi vertical de 45°. Viteza de rotație a oglinzii este de 3 600 rot/min și este realizată de un motor sincron. Viteza de rotație și numărul fețelor oglinzii este astfel ales încît fasciculul laser să exploreze panoul de pe vagon cel puțin de patru ori la viteza trenului de 130 km/h. Fasciculul de lumină este reflectat de fîșiile de pe panoul vagonului cu un unghi divergent de 1 °.

Sistemul Phillips de identificare automată a vagoanelor. În: Railway Signaling and Communications, S.U.A. 59, nr. 12, dec. 1966.

Sistemul Phillips (Olanda) se bazează pe transmisiunea prin inducție a energiei către vagoanele care trec. Echipamentul de pe vagon, denumit Wagtag, este montat într-o cutie de 22,8x12,7x3,8 cm. Alimentarea echipamentului de pe vagon se face prin redresarea frecvenței de 15 kHz captată de la echipamentul de cale.

Echipamentul de pe vagon cuprinde cinci oscilatoare de cod și un oscilator de sincronizare, acordate pe diferite frecvențe din banda 37,5... 112,5 kHz (separate prin intervale de 15 kHz) precum și un contor (numărător) în inel cu 12 celule. Fiecare din celulele contorului este conectat — printr-o matrice de descifrare cu diode, pusă în concordanță cu cele 12 cifre din mesajul vagonului — la circuitele de blocare ale unora din oscilatoare.

Un detector de impulsuri de pornire dirijează impulsurile recepționate de echipamentul de pe vagon spre contorul în inel. Instalația permite citirea corectă a marcajelor vagoanelor pînă la viteza de 155 km/h, cu mai puțin de o eroare la 100 000 de vagoane identificate.

Sistemul Salford de identificare a vagoanelor utilizează un fascicul de lumină. În: Railway Signaling and Communications, S.U.A., 59, nr. 12, dec. 1966.

Firma Salford Electrical Instruments din Anglia a realizat un sistem de identificare automată a vagoanelor în mers, care citește marcajul vagonului de pe o placă de cod, fixată pe vagoanele de marfă la nivelul osiilor. Instalația cuprinde 2 părți: echipamentul de citire a codului de pe vagonul în mers și echipamentul de acceptare, înregistrate și transmisiune a datelor.

Sistemul de codificare se bazează pe un cod zecimal-binar, fiecare cifră 0... 9 fiind reprezentată printr-un grup de patru bare dispuse în două rînduri. Echipamentul de cale proiectează pe barele de cod o rază de lumină modulată sau pulsată, în timpul cît aceste bare trec prin fața echipamentului. Raza de lumină reflectată de barele de cod ale plăcii de pe vagon ajunge la două celule fotoelectrice, cîte una pentru fiecare rînd de bare.

Sistemul Siemens & Halske de identificare a vagoanelor. În: Railway Signaling and Communications, S.U.A., 59, nr. 12, dec. 1966.

Sistemul Siemens & Halske este electromagnetic. Pentru transferul informației între placa de cod de pe vagon și echipamentul de cale se utilizează un cuplaj inductor. Pentru identificarea marcajului vagonului cu 10...12 cifre se utilizează conversiunea frecvenței în placa de cod.

Cititorul de pe cale transmite spre vagon o frecvență purtătoare, modulată succesiv cu frecvențele de baleiaj alocate fiecărei cifre din marcajul vagonului (pînă la maximum 15 cifre). Bobina emițătoare a cititorului transmite banda superioară de modulație și purtătoare, ambele avînd aproximativ aceeași amplitudine. Placa de cod are două bobine de recepție: una pentru purtătoare și una pentru banda de modulație.

Demodulatorul detectează frecvențele de baleiaj alocate cifrelor și produce în același timp curentul continuu necesar pentru alimentarea a două din cele cinci oscilatoare pentru frecvențele semnalului de răspuns, precum și a modulatorului și amplificatorului de emisie din placa de cod. Energia recepționată de placa de cod pentru fiecare din frecvențele de baleiaj emise de cititor este utilizată pentru punerea în oscilație a două din cele cinci oscilatoare pentru frecvențele semnalului de răspuns,

ELECTRIFICAREA REȚELELOR

Situația electrificării la S.N.C.F. În : Elektrische Bahnen, R.F. a Germaniei, 38, nr. 5, mai 1967.

La sfîrșitul anului 1966, pe rețeaua S.N.C.F. era electrificată o lungime de linie de 8583 km, adică 22,8% din întreaga rețea feroviară. Pe o lungime de 3 594 km funcționează sistemul în curent monofazat 50 Hz și 25 KV ; pe 4 744 km, sistemul de curent continuu 1,5 KV, iar pe rest diferite alte sisteme de curent. Liniile electrificate acoperă 72,5% din întregul trafic.

În 1967 a fost terminată electrificarea pe încă 188 km (în 1966 fusese electrificată o lungime de 159 km) și vor fi continuate lucrările pe alte linii, printre care și Mulhouse-Belfort (Dole). Ultima linie comportă un trafic intens, rentabilitatea electrificării fiind de 15% iar sistemul adoptat — curent monofazat 50 Hz și 25 kV. În acest sistem a și fost echipată stația Mulhouse, precum și parțial stația Dole, prin intermediul căreia se face trecerea la sistemul în curent continuu 1,5 kV.

Probleme privind electrificarea căilor ferate engleze. În : Elektrische Bahnen, R. F a Germaniei, 38, nr. 5, mai 1967.

În anul 1967 a fost publicat în Anglia un plan care prevede concentrarea întregului trafic feroviar de lungă distanță pe o rețea de numai 4 800 km față de lungimea actuală de 12 000 km. Se așteaptă ca, pînă în 1984, traficul respectiv de marfă să se dubleze, traficul de călători păstrîndu-se aproximativ constant. Viitoarele investiții se vor concentra aproape exclusiv asupra celor 4 800 km, astfel încît, prin modernizarea căii, a locomotivelor și a instalațiilor de semnalizare să se ridice capacitatea respectivă de transport, permițînd un cost competitiv în raport cu alte mijloace de transport.

Dat fiind traficul intens al acestor linii, apare ca indicată electrificarea lor pe baza unui plan de lungă durată. De altfel, o parte din liniile respective, au și fost electrificate. În acest plan de electrificare nu a fost cuprins și traficul rapid de scurtă distanță. Totuși, avînd în vedere rezultatele bune obținute prin electrificarea acestui trafic în zonele orașelor Londra și Glasgow, este de prevăzut că asemenea electrificări vor fi continuate.

Sisteme de curent alternativ pentru căi ferate. În : Elektrische Bahnen, R. F. a Germaniei, 38, nr. 5, mai 1967.

După primele forme de electrificări feroviare în curent alternativ au apărut sistemele cunoscute în curent monofazat de frecvența redusă și în curent monofazat 50 Hz 25 kV. În sistemul cu curent monofazat de frecvență redusă se folosește în special motorul serie monofazat cu colector, ca motor de tracțiune.

În sistemul cu curent monofazat 50 Hz 25 kV sînt folosite locomotivele cu redresoare, începînd cu redresoarele ignitronice și trecînd apoi la redresoarele cu siliciu, iar în ultimul timp la tiristoare. Tracțiunea în curent monofazat este legată și de construcția locomotivelor polisistem.

Realizarea acestor locomotive se datorește atît faptului că în interiorul unei singure țări s-au adoptat sisteme diferite de tracțiune electrică (în Franța, de exemplu, curent continuu 1,5 kV și curent monofazat 50Hz 25kV) cît și tendinței de a se putea trece cît mai repede cu locomotivele electrice frontierele unei țări cu liniile electrificate în sisteme de tracțiune diferite.

TRANSPORTUL AUTO

Vehicul care poate circula pe șosea și pe șine. În : Der Neuerer, R. D. Germană, 16, nr. 2, febr. 1967.

La institutul central de cercetări al căilor ferate poloneze s-a creat un autovehicul care se poate deplasa atît pe șosea cît și pe șine. În afara roților obișnuite cu pneuri de cauciuc, vehiculul mai posedă și roți pentru circulația pe șine, care pot fi ridicate sau coborîte hidraulic. Două prototipuri au fost construite și se află în curs de experimentare. Ele sînt destinate în special executării lucrărilor de reparații.

În timpul mersului pe șine se pot atinge viteze de pînă la 70 km/h, cu un consum de combustibil cu mult redus față de cel corespunzător circulației pe șosea. Principalul avantaj al vehiculului este acela că poate părăsi șinele în orice punct și poate continua mersul pe drum fără întrerupere.

Un model perfecționat de ștergător de parbriz. În : Revue Technique Automobile, Franța, 22, nr. 250, febr. 1967.

Se descrie un model original de ștergător de parbriz cu comandă manuală, dar cu funcționare automată. Ștergătorul de parbriz se compune dintr-o pompă de aer cu piston (cilindrul acestei pompe avînd o anumită lungime), un rezervor cu dozator demontabil, unul sau două jicloare, conducte pentru apă și aer.

Pentru acționarea ștergătorului este suficient să se tragă butonul pompei și apoi să fie lăsat liber. Un resort care a fost comprimat prin tragerea de buton se destinde încet și în acest timp jicloarele debitează jeturi puternice și regulate. Durata debitării la modelul normal este de 10 secunde, dar la cerere poate fi cuprinsă între 8 și 30 secunde.

Un nou sistem de amorsare cu eter, care tinde să simplifice pornirea motoarelor diesel reci. În : SAE—J, S.U.A., 74, nr. 12, dec. 1966.

Pentru pornirea ușoară a motoarelor diesel puternice mai ales în timpul iernii, a fost construit un nou sistem foarte simplu, pe bază de eter. Sistemul poate fi comandat de la distanță (cabină) și cartușul pentru pulverizarea eterului se poate schimba ușor, fără nici o sculă ajutătoare.

Conducătorul apasă pe un buton care comprimă aerul dintr-o sferă confecționată jumătate din cauciuc flexibil. Aerul comprimat astfel trece printr-un tub de nailon și intră într-un dispozitiv de acționare cu membrană. Membrana flexibilă apasă pe supapa cartușului cu eter și eterul este evacuat în colectorul de admisie al motorului, unde este pulverizat fin de o duză specială.

Producția mondială 1966 de automobile. În : Wistil Kraftfahrzeug Anz., R. F. a Germaniei, 20, nr. 5, mar. 1967.

În anul 1966, producția mondială de automobile a crescut cu 1,4% față de anul precedent, ajungînd la 24 521 000 de bucăți. În America de Nord, producția a scăzut cu 6,1% față de anul 1965, în Europa ea a crescut cu 6%.

Principalii producători europeni au fost R. F. a Germaniei 3 051 000 bucăți, Marea Britanie 2 043 000 de bucăți, Franța 1 879 000 de bucăți, Italia 1 320 000 de bucăți. Pe primul loc din lume se află S.U.A. cu 10 394 000 bucăți. Japonia a trecut, cu 2 286 000 de bucăți pe locul al treilea din lume.

Centrul de documentare şi publicaţii tehnice M. C. F.

Lucrări apărute în cursul semestrului II/1967

A. D. POPA şi colectiv:

TEHNOLOGIA ACTIVITĂŢII LOCALE ÎN STAŢIILE DE CALE FERATĂ

(247 p., 51 fig., 5 anexe, 8,25 lei)

Lucrarea prezintă metodele noi de organizare ştiinţifică a proceselor tehnologice din unităţile de exploatare ale căilor noastre ferate, precum şi ordinea de executare a acestora. Lucrarea îmbină partea teoretică — pe care se fundamentează noua tehnologie experimentată pe raza Direcţiei regionale Braşov şi extinsă apoi pe întreaga reţea — cu partea practică, de organizare complexă a activităţii unei secţii de circulaţie.

Cartea a apărut în luna iulie şi poate fi procurată de la librării sau consultată în bibliotecile unităţilor M.C.F.

Victor Spirescu şi **Gr. Brăileanu**:

VERIFICAREA, REGLAREA ŞI DEPANAREA INSTALAŢIILOR DE TELECOMANDĂ

(240 p., 78 fig., 15 tabele, 16 lei)

Lucrarea se referă la instalaţiile de comandă centralizată a circulaţiei trenurilor existente la noi în ţară, construite în blocuri funcţionale, din import, precum şi cu plăci cu circuite imprimate realizate în ţară.

Cartea se adresează în special inginerilor specialişti în instalaţiile feroviare de centralizare, insistînd asupra modului de verificare a aparatajului tranzistorizat şi justificînd, prin calcul, toate rezultatele care trebuie obţinute în timpul probelor în laborator sau pe teren, la reglarea, verificarea şi punerea în funcţiune a instalaţiilor.

Lucrarea a apărut în luna august şi poate fi procurată de la librării sau consultată în bibliotecile unităţilor M.C.F.

Petre Ciortan:

ALIMENTAREA CU ENÉRGIE A CĂILOR FERATE ELECTRIFICATE

(208 p., 132 fig., 20 tabele, 16 lei)

Lucrarea tratează alimentarea cu energie a căilor ferate electrificate în curent alternativ monofazat de 50 Hz. Se examinează problemele legate de racordarea monofazată a tracţiunii electrice la sistemul energetic, substaţiile de tracţiune, posturile de secţionare şi de subsecţionare şi punctele de legare în paralel.

A apărut în luna septembrie şi poate fi procurată de la librării sau consultată în bibliotecile unităţilor M.C.F.

Ion Neculoiu şi colectiv:

MECANIZAREA OPERAŢIILOR DE ÎNCĂRCARE-DESCĂRCARE LA CALEA FERATĂ

(471 p. 460 fig., 24 tabele, 24 lei)

Lucrarea tratează bazele organizării lucrului de încărcare-descărcare a mărfurilor, mijloacele pentru transportul mărfurilor în condiţiile mecanizării operaţiilor de manipulare, utilajele folosite în transportul pe orizontală şi verticală, maşinile utilizate pentru transporturile combinate, precum şi maşinile şi instalaţiile speciale folosite în mecanizarea operaţiilor de încărcare-descărcare a vagoanelor.

Cartea a apărut în luna octombrie şi poate fi procurată din librării sau consultată la bibliotecile unităţilor M.C.F.

Const. Cruceru:

LINII ELECTRICE DE CABLURI DE TELECOMANDĂ, TELEMĂSURĂ ŞI SEMNALIZARE PENTRU SECTORUL FEROVIAR

(320 p., 185 fig., 49 tabele, 12 lei)

Lucrarea se referă la proiectarea, construcţia, instalarea, încercarea şi protecţia liniilor de cabluri electrice de telecomandă, telemăsură şi semnalizare, conţinînd probleme privind calculul liniilor electrice de cablu şi eficienţa tehnico-economică a lor, în vederea alegerii variantelor optime de construcţie şi montaj.

Avîndu-se în vedere siguranţa în exploatare pentru sectorul feroviar a acestor linii, lucrarea mai conţine şi principalele probleme de protecţie electrică a liniilor, precum şi măsurile care trebuie luate pentru încercările lor electrice periodice.

Lucrarea a apărut în luna octombrie şi poate fi procurată de la librării sau consultată la bibliotecile unităţilor M.C.F.

ÎNDRUMĂTORUL DE EXPLOATARE ŞI ÎNTREŢINERE A LOCOMOTIVELOR DIESEL-ELECTRICE 060-DA, 2 100 CP (VOL I)

(409 p., 225 fig., 34 lei)

Conţine descrierea părţii mecanice, termice şi electrice, precum şi a lucrărilor necesare pentru exploatarea şi întreţinerea locomotivei diesel-electrice 060—DA, de 2100 CP.

Lucrarea interesează personalul care lucrează în ramura tracţiunii şi în special pe cel care deserveşte şi întreţine acest tip de locomotivă.

A apărut în luna decembrie şi poate fi consultată la bibliotecile unităţilor M.C.F.

ÎNCĂRCĂTOARELE CU ACUMULATOARE 4004 ŞI 4004 a CU CAPACITATE DE ÎNCĂRCARE DE 0,75 t

(traducere din limba rusă) (124 p., 26 fig., 7 anexe, 217 lei)

După descrierea amănunţită a caracteristicilor tehnice ale încărcătoarelor 4004 şi 4004 a, lucrarea tratează despre exploatarea şi întreţinerea acestor încărcătoare; despre deservirea tehnică cu toate felurile de revizii, precum şi despre întreţinerea atît a utilajului electric, cît şi a instalaţiei hidraulice.

Cartea a apărut în luna iunie şi poate fi consultată la bibliotecile unităţilor M.C.F.

Blank Ernest

PODURI ŞI PODEŢE RUTIERE DIN BETON, PREFABRICATE INTEGRAL

(referat documentar) (86 p., 54 fig., 214 lei)

Bazată pe o bogată bibliografie din literatura tehnică universală (76 de poziţii), lucrarea prezintă diferite sisteme de construcţie a podurilor prefabricate, noile sisteme impuse de structura prefabricatelor, cu modul de confecţionare a acestor prefabricate şi materialele folosite.

Lucrarea a apărut în luna iunie şi poate fi consultată la bibliotecile unităţilor M.C.F.

Gheorghe Pisău

IDENTIFICAREA AUTOMATĂ A VAGOANELOR DE CALE FERATĂ

(referat documentar) (69 p., 20 fig., 1 tabelă, 45 lei)

Identificarea automată a vagoanelor constituie una din temele principale de studii şi cercetări care au atras atenţia administraţiilor de cale ferată din ţările dezvoltate economic şi în ultimii ani şi a organizaţiilor internaţionale de căi ferate U.I.C. şi O.S.J.D. Referatul prezintă principiile de funcţionare pentru procedeele fizice folosite, arată avantajele şi neajunsurile lor, dă exemple de tipuri şi sisteme de identificare automată a vagoanelor realizate, aflate în exploatare de mai mulţi ani.

Lucrarea interesează pe specialiştii care se ocupă cu modernizarea transportului feroviar. A apărut în luna iunie şi poate fi consultată la bibliotecile unităţilor M.C.F.

Mihai Trefilov

STUDIUL REOLOGIEI PĂMÎNTURILOR ÎN LEGĂTURĂ CU STABILITATEA TERASAMENTELOR

(studiu de sinteză) (76 p., 25 fig., 1 tabelă, 85 lei)

După ce autorul dă definiţia reologiei, prezintă cîteva noţiuni generale de reologie, enumerînd numele savanţilor care au sesizat şi studiat natura şi proprietăţile reologice ale pămîntului. Studiul mai tratează aplicaţiile reologiei la lucrări de pămînt.

Lucrarea a apărut în luna iunie şi poate fi consultată la bibliotecile unităţilor M.C.F.

Caius Popescu — Dan Gîrbea

PROBLEMELE ADERENŢEI ÎN TRACŢIUNEA FEROVIARĂ ACTUALĂ

(studiu de sinteză) (121 p., 28 fig., 85 lei)

Lucrarea tratează la un nivel înalt întregul complex al problemelor de aderenţă care intervin în structura modernizată a tracţiunii.

Materialul lucrării, sistematizat în cinci capitole, cuprinde bazele teoretice ale aderenţei, evoluţia vehiculelor motoare în cadrul structurii modernizate a tracţiunii sub aspectul problemelor de aderenţă, măsuri pentru îmbunătăţirea coeficientului de aderenţă fizic, influenţa modului de construcţie a vehiculului asupra coeficientului de aderenţă şi măsuri constructive pentru îmbunătăţirea utilizării aderenţei, metodele constructive şi funcţionale de ameliorare a condiţiilor de aderenţă, detecţia patinării şi dispozitive de antipatinare.

Bazat pe o bogată bibliografie (67 de poziţii), studiul a apărut în luna iulie şi poate fi consultat la bibliotecile unităţilor M.C.F.

J. K. Evgrafov şi N. B. Lealin

CALCULUL PODURILOR LA STĂRI LIMITĂ

(traducere din limba rusă) (partea I — 123 p., 58 fig., 19 tabele, 5 anexe; partea II — 156 p., 94 fig., 33 tabele, 5 anexe, lei 267)

Cartea cuprinde principiile de bază pentru proiectarea podurilor după metoda stărilor-limită, procedeele practice de calcul al tablierelor de lemn, de beton armat şi metalice, precum şi calculul infrastructurilor. Cel mai detaliat este expus calculul construcţiilor de beton armat, precum şi calculul fundaţiilor şi al presiunilor pe pămîntul de fundaţie.

A apărut în luna iulie şi poate fi consultată la bibliotecile unităţilor M.C.F.

Remus I. Săndulescu

COSTUL SPECIFIC AL TRANSPORTURILOR PE SECŢII DE CIRCULAŢIE FEROVIARĂ

(multiplicare) (132 p., 11 fig., 16 tabele, 24 lei)

Lucrarea tratează probleme de preţ de cost în transporturile de marfă şi călători pe reţeaua feroviară.

Problema costului specific al transporturilor de mărfuri este tratată mai dezvoltat.

Lucrarea a apărut în luna iulie şi poate fi consultată la bibliotecile unităţilor M.C.F.

Ion V. Demetru

ATACURI DE OSIE LA LOCOMOTIVE ŞI AUTOMOTOARE ACŢIONATE CU MOTOARE ELECTRICE DE TRACŢIUNE

(studiu de sinteză) (70 p., 34 fig., 56 lei)

Studiul urmăreşte redarea evoluţiei cronologice a mecanismelor de acţionare ale locomotivelor şi automotoarelor prevăzute cu motoare electrice de tracţiune, punîndu-se în evidenţă considerentele tehnice şi economice care au orientat această evoluţie în anumite direcţii principale, concretizate prin abandonarea construcţiilor cu biele şi generalizarea acţionărilor individuale şi a boghiurilor monomotoare.

Studiul a apărut în luna august şi poate fi consultat la bibliotecile unităţilor M.C.F.

Ion Antonescu

METALURGIA ŞINEI DE CALE FERATĂ

(studiu de sinteză) (90 p., 67 fig., 65 lei)

După o serie de generalităţi în ce priveşte problema măririi rezistenţei la uzură a şinei în diferite ţări, studiul trece la fabricarea fontei, la elaborarea şi turnarea oţelului, apoi la fabricarea şinelor în toate etapele, precum şi la recepţia şinelor cu cele două probe — la şoc şi la tracţiune — şi în final, descrie defectele de fabricaţie ale şinelor.

Studiul a apărut în luna august şi poate fi consultat la bibliotecile unităţilor M.C.F.

Florin M. Paşa

FOLOSIREA INJECŢIEI DE BENZINĂ LA ALIMENTAREA MOTOARELOR CU APRINDERE PRIN SCÎNTEIE

(studiu de sinteză) (86 p., 46 fig., 40 lei)

Studiul trece în revistă progresele realizate pe plan mondial în construcţia de motoare de automobil şi face un scurt istoric al folosirii injecţiei de benzină la motoarele cu aprindere prin scînteie, cu avantajele şi dezavantajele ei. Prezintă apoi diferite instalaţii de alimentare prin injecţie de benzină, cu descrierea pompei de injecţie, care constituie elementul principal al instalaţiei.

Studiul a apărut în luna august şi poate fi consultat la bibliotecile unităţilor M.C.F.

Clement Ionescu

METODE NOI DE CONSTRUCŢIE ŞI RECONSTRUCŢIE A TUNELURILOR DE CALE FERATĂ

(studiu de sinteză) (103 p., 44 fig., 2 tabele, 79 lei)

Bazat pe o bogată bibliografie din literatura tehnică universală (52 de poziţii) şi sistematizat în trei mari capitole — construcţia, reconstrucţia şi hidroizolarea tunelurilor de cale ferată — studiul prezintă cercetările efectuate în ultimul timp de majoritatea administraţiilor de cale ferată în vederea găsirii unor metode de stabilire a presiunilor efective pe căptuşeala tunelului, de proiectare şi de execuţie, precum şi unele materiale cu capacitate hidroizolatoare sporită. Studiul mai prezintă şi utilaje noi care asigură un ritm rapid de execuţie, cu un volum minim de forţe de muncă şi la un preţ redus.

Lucrarea a apărut în luna august şi poate fi consultată la bibliotecile unităţilor M.C.F.

Steliana Marcus

MATERIALE NOI ŞI ADITIVI FOLOSIŢI LA EXECUTAREA ŞI REPARAŢIA CONSTRUCŢIILOR FEROVIARE

(studiu de sinteză) (100 p., 6 fig., 61 lei)

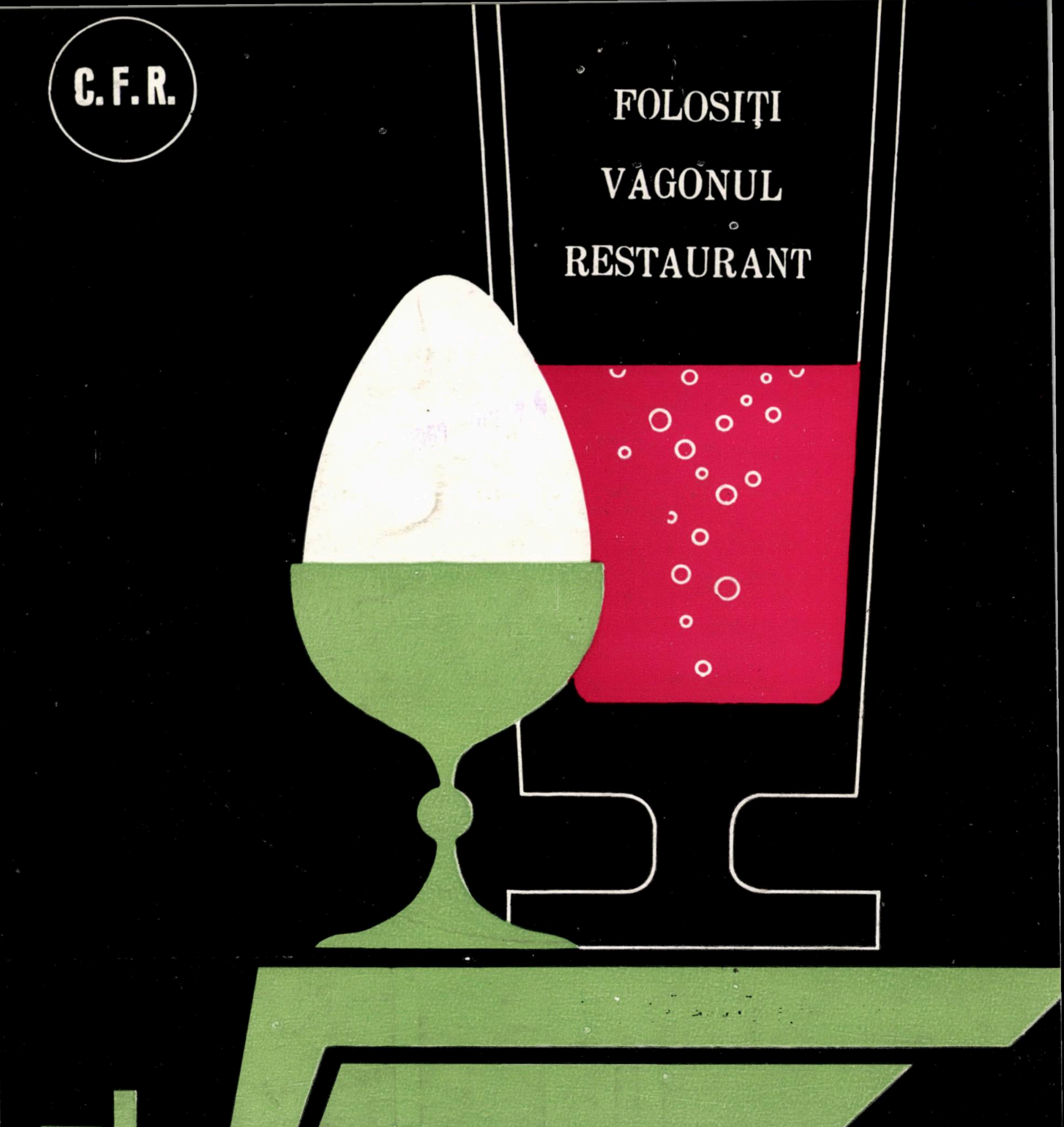
Studiul cuprinde descrierea principalelor materiale din polimeri utilizate în construcţiile feroviare, materialele noi şi aditivii utilizaţi la construcţia şi întreţinerea suprastructurii căii, la construirea şi întreţinerea tunelurilor în ceea ce priveşte etanşeizarea cu şape din materiale termoplastice şi termoreactive şi evacuarea apei prin tuburi din materiale de polimeri.

Studiul a apărut în luna august şi poate fi consultat la bibliotecile unităţilor M.C.F.

DIRECȚIA GENERALĂ A ELECTRIFICĂRII, CENTRALIZĂRII ȘI TELECOMANDĂ

oferă întreprinderilor industriale din Republica Socialistă România asistență tehnică în dezvoltarea instalațiilor de siguranță a circulației pe liniile feroviare înguste și industriale.

C. F. R.

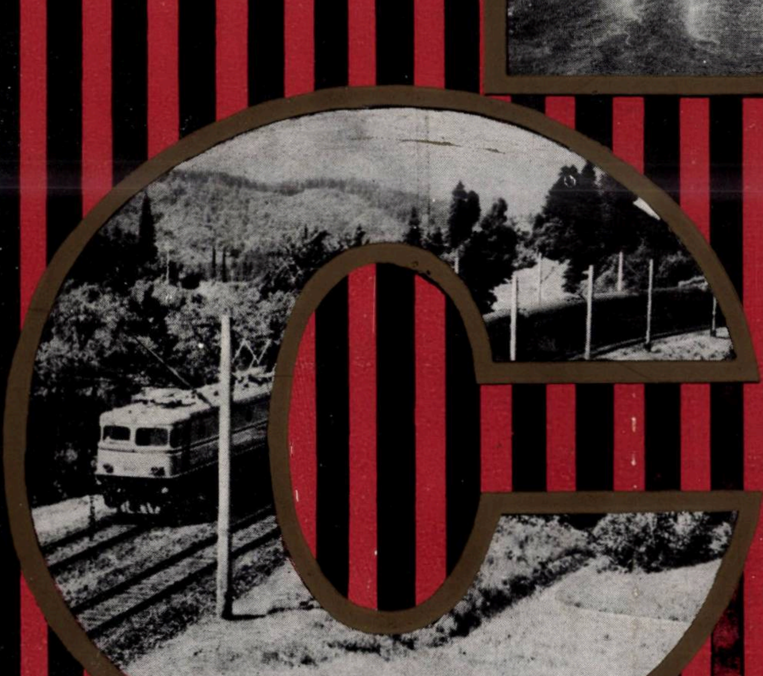


FOLOSIȚI
VAGONUL
RESTAURANT

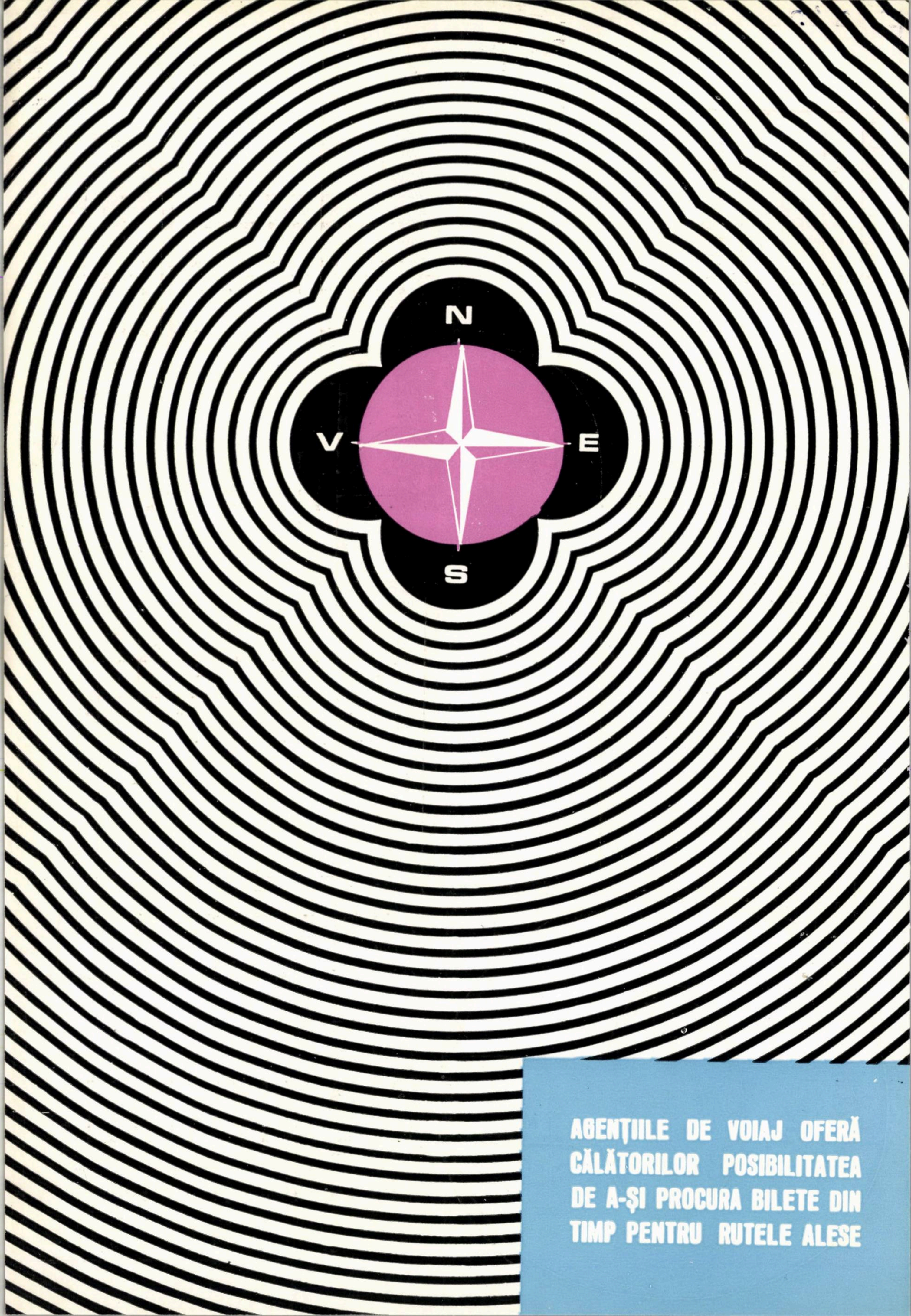
ÎN CARE SINTEȚI SERVIȚI CU PREPARATE GUSTOASE ŞI BĂUTURI ALESE IN SORTIMENTE VARIATE

REVISTA CĂILOR FERATE
Anul XVI ★ nr. 2 ★ februarie
BUCUREȘTI

2
1968



REVISTA CĂILOR FERATE



AGENȚIILE DE VOIAJ OFERĂ
CĂLĂTORILOR POSIBILITATEA
DE A-ȘI PROCURA BILETE DIN
TIMP PENTRU RUTELE ALESE

E 1743

R

REVISTA CĂILOR FERATE

REDACȚIA: BUCUREȘTI
CALEA GRIVIȚEI Nr. 193 B.
RAIONUL „30 DECEMBRIE"
TELEFON 18.25.75

Anul XVI
Nr. 2
februarie 1968

SUMAR

PROBLEME - STUDII - REALIZĂRI

Pag.

- Considerații privind determinarea caracteristicii releului de curent minim, în condiția utilizării complete a aderenței, de **Gh. TURBUȚIU** 65
- Locomotive diesel de manevră, de **CAIUS POPESCU** 69
- Produse peliculogene moderne pentru protejarea tablierelor metalice de poduri, de **F. ILIESCU** și **G. FĂGĂRĂȘANU**. . . . 78
- Cauzele ruperii osiilor în exploatare, de **ECATERINA POP** și **St. POPESCU**. . . . 82
- Frînarea trenurilor de mare viteză fără șocuri, de **I. TURCU**. 89

PROTECȚIA MUNCII

- Procedee noi de sprijinire a malurilor la șanțurile înguste 95
- Verificarea căilor de rulare ale podurilor rulante 97

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

- Exploatarea și perspectivele ei 99
- Tracțiunea electrică și diesel 110
- Telecomunicații și telecomandă 119

ACTUALITĂȚI TEHNICE 122

REFERATE DOCUMENTARE 127

Indicații redacționale

Articolele trimise spre publicare Revistei Căilor Ferate trebuie să trateze în special probleme strîns legate de activitatea diferitelor sectoare ale transportului feroviar (metode și procedee noi de muncă, inovații, îmbunătățiri și simplificări, realizări deosebite în legătură cu calitatea producției și cu scăderea prețului de cost, explicarea unor măsuri tehnico-organizatorice etc.).

Articolele mai mici de 15 pag. (de maximum 30 de rînduri fiecare, inclusiv figurile, tabelele etc.) se publică în ordinea sosirii lor de la avizarea favorabilă. Articolele mai mari vor fi înapoiate autorilor pentru scurtare sau publicate după posibilități.

Manuscrisele vor fi redactate într-un stil clar și dactilografiate la două rînduri, pe hîrtie velină sau semivelină.

Fiecare articol trebuie să fie însoțit de rezumatul respectiv (8—10 rînduri dactilografiate).

O atenție deosebită trebuie dată scrierii formulelor și folosirii terminologiei tehnice, care nu trebuie să se abată de la cea prevăzută în STAS-uri, Lexiconul tehnic român, Dicționarul politehnic, instrucțiile de serviciu etc.

Fotografiile care însoțesc manuscrisul trebuie să fie clare, să prezinte contraste de alb și negru și să ilustreze perfect ideile din text.

Desenele pot fi în creion, tuș, ozalid etc. cu singura condiție de a fi clare și corecte.

Trebuie indicat în text locul ocupat de figurile respective, iar titlurile și legendele figurilor vor fi scrise pe ultima pagină a manuscrisului, sub forma unui borderou de figuri.

Atît lucrările originale, cît mai ales traducerile, recenziile sau prelucrările trebuie să aibă indicată bibliografia folosită.

Toate manuscrisele vor fi semnate cu numele real al autorului, arătîndu-se și unitatea unde lucrează.

Articolele care nu vor îndeplini condițiile de mai sus vor suferi întîrzieri în apariție sau nu vor fi publicate.

Articolele, notele și informațiile sînt remunerate conform tarifului republican pentru publicațiile periodice.

Apare în cadrul Centrului de documentare și publicații tehnice M.C.F., București, calea Griviței 193 B

43 403

COMITETUL DE REDACȚIE: Sorin ACHIMESCU, Mihail BRATEȘ, Cornel BURADA, Ioan BUȚIU, Paul FRÎNCU, Radu GEORGESCU, Dumitru GHIȚESCU, Teodor GRAMA, Paul IONESCU, Ioan LUP, Nicolae MANOLESCU, Marius MARIȘ, Vasile MIHĂILESCU, Constantin NASTA, Ion NĂSTĂSESCU, Aurel NIȚULESCU, Petre POENARU, Mihai SCHMIDT, Ștefan SEBEȘAN, Nicolae SEDDERZ, Victor TĂNĂSESCU, Pavel TĂUNE, Constantin TOMESCU, Gheorghe TURBUȚIU, Demetru URMĂ (redactor responsabil)

I.P.I. – c- 6225

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT 1883

SOMMAIRE

CZU 621.335.2.025.1:621.310.5

TURBUŢIU, G.: **Considération sur la détermination des caractéristiques du relay de courant minimum, dans la condition d'une adhérence complète.**

Après la présentation des variantes possibles du developpement du démarage des locomotives élétriques monophasiques avec redreseurs, l'auteur expose une nouvelle méthode pour déterminer la caractéristique du relay de courant minimum, dans la condition d'une adhérence complète.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, No. 2 (feb.).

CZU 625.282—843.6:625.283

POPESCU CAIUS: **Locomotives diesel de manoeuvre.**

Les éléments utilisés en vue d'élaborer les études techniques-économiques pour les locomotives diesel de manoeuvre sur lesquels on peut choisir le type le plus convénable de locomotive.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, No. 2 (feb.).

CZU 624.21.095:667.63

ILIESCU, F. et FĂGĂRĂŞANU, G.: **Substances pelliculogènes modernes pour la protection des tabliers des ponts métalliques.**

Les auteurs exposent les résultats obtenus comme suite des recherches au sujet de peintures à base de résines synthétiques, pour le remplacement des peintures à l'huile utilisées pour la protection des tabliers métalliques des ponts.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, No. 2 (feb.).

CZU 625.23/.24.012.1:539.431

POP ECATERINA şi POPESCU ŞTEFAN: **Causes des ruptures des essieux pendant l'exploitation.**

L'article présente l'importance de la structure du matériel utilisé pour la résistance à fatigue des essieux de voiture et les causes des ruptures des essieux pendant l'exploitation.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, No. 2 (feb.).

CZU 625.2—592.1

TURCU, I.: **Le freinage des trains à grandes vitesses sans chocs.**

L'auteur présente les principes fondamentaux et la méthode de calcul qui sert a déterminer la force de freinage des trains à grande vitesse, à fin qu'on ne se produisent pas des chocs.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, No. 2 (feb.)

СОДЕРЖАНИЕ

CZU 621.335.2.025.1:621.310.5

TURBUŢIU, G.: **Соображения относительно определения характеристики реле минимального тока, при условии полного использования сцепления.**

После того, как приводятся возможные варианты эволюции пуска однофазных с выпрямителями электровозов, излагается метод определения характеристики реле минимального тока в условии полного использования сцепления.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 2 (фев.).

CZU 625.282—843.6:625.283

POPESCU CAIUS: **Маневровые тепловзы.**

Предложены элементы для выработки технико-экономических изучений для маневровых тепловозов, на основании которых может быть выбран самый соответствующий тип локомотива.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 2 (фев.).

CZU 624.21.095:667.63

ILIESCU, F. и FĂGĂRĂŞANU, G.: **Новые плёнкообразующие материалы для защиты мостовых металлических пролетных строений.**

Излагаются достигнутые результаты по исследованиям в области краски на основе синтетических смол ввиду замены масляной краски для защиты мостовых металлических пролетных строений.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 2 (фев.).

CZU 625.23/.24.012.1:539.431

POP ECATERINA и POPESCU ŞTEFAN: **Причины излома осей в эксплуатации.**

Укызавается значение структуры материала для сопротивления на усталость вагонных осей и причины излома осей в эксплуатации.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 2 (фев.).

CZU 625.2—592.1

TURCU, I.: **Торможение поездов большой скорости без толчков.**

Предлагаются основные принципы и метод расчета для определения силы торможения поездов большой скорости, с целью не производить толчки.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 2 (фев.).

INHALT

CZU 621.335.2.025.1:621.310.5

TURBUŢIU, G.: **Betrachtungen in Bezug auf die Bestimmung der Charakteristik des Minimalstromrelais, unter der Bedingung einer vollen Ausnützung der Adhäsion.**

Nach einer Darlegung aller möglichen Abarten bei der Abwicklung des Anlaufens einphasiger elektrischer Lokomotiven mit Gleichrichtern, wird ein Verfahren für die Bestimmung der Charakteristik des Minimalstromrelais, unter der Bedingung einer vollen Ausnützung der Adhäsion, erörtert.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968 Nr. 2 (Feb.).

CZU 625.282—843.6:625.283

POPESCU CAIUS: **Diesellokomotiven für den Verschiebedienst.**

Es werden die Grundlagen der Ausarbeitung technischwirtschaftlicher Untersuchungen für die Diesellokomotiven des Verschiebedienstes dargelegt, auf Grund derer der zweckentsprechendste Lokomotivtip gewählt werden kann.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968 Nr. 2 (Feb.).

CZU 624.21.095:667.63

ILIESCU, F. und FĂGĂRĂŞANU, G.: **Neuzeitliche häutchenbildende Erzeugnisse für den Schutz stählerner Brückenaufbauten.**

Es werden die Untersuchungsergebnisse bezüglich der Farbanstriche auf Grund von Kunstharzen dargelegt, als Ersatz für die zum Schutze stählerner Brückenaufbauten verwendeten Ölfarben.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 2 (Feb.).

CZU 625.23/.24.012.1:539.431

POP ECATERINA und POPESCU ŞTEFAN: **Die Ursachen der Achsbrüche im Betrieb.**

Es wird die Wichtigkeit der Materialstruktur für die Ermüdungsfestigkeit der Wagenaschen, sowie die Ursachen der Achsbrüche im Betriebe erläutert.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968 Nr. 2 (Feb.).

CZU 625.2—592.1

TURCU, I.: **Die stosslose Bremsung der Züge mit grosser Fahrgeschwindigkeit.**

Es werden die Grundprinzipien und die Berechnungsmethode zur Bestimmung der Bremskraft von Zügen mit grosser Fahrgeschwindigkeit, zwecks Vermeidung der Bremsstösse dargelegt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 2 (Feb.).

CONTENTS

CZU 621.335.2.025.1:621.310.5

TURBUŢIU, G.: **Considerations on the determination of the minimum current relay characteristic, in conditions of complete adherence.**

After presenting the possible versions of developing the starting of single phase electric engines with rectifiers, the author describes a method for establishing the minimum current relay characteristic, when used under a complete adherence condition.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968 Nr. 2 (Feb.).

CZU 625.282—843.6:625.283

POPESCU CAIUS: **Shunting diesel engines.**

The elements used for making up technical-economical studies on shunting diesel engines on which basis the most suitable engine type may be selected.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968 Nr. 2 (Feb.).

CZU 624.21.095:667.63

ILIESCU, F. and FĂGĂRĂŞANU, G.: **Modern pellicle products for the protection of bridge metallic superstructure.**

The results of the researches done on synthetic resin paints, in view of replacing the oil paints used for protecting bridge metallic superstructures.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968 Nr. 2 (Feb.).

SZU 625.23/.24.012.1:539.431

POP ECATERINA and POPESCU ŞATEFAN: **Causes of axle-tree breaking during exploitation.**

The importance of the material used for achieving resistance against waggon axle fatigue and the description of the causes leading to axle breaking during exploitation.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968 Nr. 2 (Feb.).

CZU 625.2—592.1

TURCU, I.: **Shockless braking of high speed trains**

The basic principles and calculation method for establishing the braking force of high speed trains, in view of eliminating shocks.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968 Nr. 2 (Feb.).

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT 1883

PROBLEME STUDII REALIZĂRI

Aspecte ale demarajului locomotivelor de curent monofazat cu redresoare

Consideraţii privind determinarea caracteristicii releului de curent minim, în condiţia utilizării complete a aderenţei[*)]

dr. ing. Gh. TURBUŢIU

Una din condiţiile impuse demarajului este aceea a utilizării complete a aderenţei locomotivei. Problema a fost larg cercetată în literatura tehnică mai ales cu privire la locomotivele de curent continuu, datorită faptului că numărul relativ redus de trepte reostatice duce la şocuri de curent şi în consencinţă şi de forţă, care pot provoca uşor patinarea osiilor.

La locomotivele de curent monofazat, posibilităţile largi pe care le oferă reglajul tensiunii aplicate motorului de tracţiune cu ajutorul transformatorului au condus la mărirea considerabilă a numărului poziţiilor de mers şi ca atare şi la diminuarea şocurilor de curent şi forţă. Probabil, din această cauză interesul pentru această problemă, cel puţin în măsura în care acesta se manifestă în literaura tehnică, este mai mic.

În articolul de faţă se face o încercare de tratare succintă a acestei probleme, se scot în evidenţă unele aspecte ale demarajului locomotivelor de curent monofazat cu redresoare, se demonstrează că ipotezele simplificatoare acceptate în prezent nu permit rezolvarea satisfăcătoare a problemei şi se propune o metodă de determinare a legii de reglaj a curentului de demaraj în condiţia utilizării complete a aderenţei locomotivei.

Localizarea problemei la locomotivele monofazate cu redresoare se face în prezentul articol numai pentru a sublinia că se tratează demarajul unui motor de curent continuu (curent pulsatoriu) prin reglaj de tensiune. În ceea ce priveşte valoarea tensiunii pe o treaptă de reglaj dată, o vom considera, pentru simplificare constantă. Uşoara variaţie a tensiunii în funcţie de sarcină, datorită caracteristicii externe căzătoare a redresorului, nu schimbă calitativ problema tratată

Diagrama de demaraj se trasează succesiv în două planuri de coordonate:

a) viteză-curent, $v = f_1\ (I)$

b) viteză-forţă, $v = f_2\ (F)$.

Prima diagramă scoate în evidenţă solicitarea electrică a echipamentului (a motoarelor de tracţiune, a redresoarelor şi a transformatorului), iar a doua determină în mod *direct* variaţia forţei de tracţiune la obadă în funcţie de viteză şi de desfăşurarea graduatorului.

Diagrama de demaraj, în coordonatele $v = f_1\ (I)$, se construieşte admiţînd iniţial ipoteza că, la $v = 0$, valoarea curentului se stabileşte la cea maximă admisă, faza de luare din loc (faza de stabilire treptată a curentului şi a forţei maxime de demaraj) fiind tratată în a doua etapă a trasării diagramei. În cele ce urmează vom considera că la $v = 0$, curentul ia valoarea maximă $I_{d\,max}$.

În teoria demarajului unui motor electric de curent continuu se demonstrează că, pentru respectarea condiţiei I_d = const. (unde I_d este valoarea curentului de demaraj), valoarea tensiunii U aplicate la borne trebuie să varieze liniar cu viteza. Această condiţie, deşi nu este imposibil, este totuşi dificil de realizat. De aceea, în majoritatea covîrşitoare a cazurilor, constructorii de locomotive admit aşa-numitul „demaraj în trepte", care constă în menţinerea variaţiei valorii curentului între două limite date pe diferite poziţii ale graduatorului.

În figura 1 s-a reprezentat diagrama de demaraj în coordonatele $v = f\ (I)$, construită în condiţia ca oscilaţiile valorii curentului să fie cuprinse între două limite constante $I_{d\,max}$ şi $I_{d\,min}$ iar tensiunea aplicată pe colector pe o poziţie dată a graduatorului rămîne constantă. Dreptele *1* şi *2* din cadranul *II* reprezintă legea de variaţie a tensiunii aplicate în condiţiile $I_{d\,max} = const.$, respectiv $I_{d\,min} = const.$, iar segmentele verticale determină valoarea tensiunii pe diferite trepte de reglaj.

[*)] Redacţia propune ca Institutul de cercetări căi ferate, împreună cu autorul, să ia în considerare executarea unei scheme cu acest releu minimal cu caracteristică neliniară pentru comanda graduatorului.

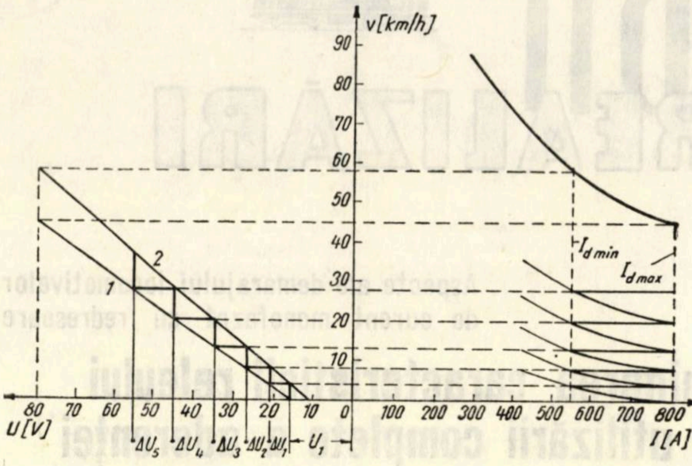


Fig. 1

Pentru claritatea construcției în domeniul vitezelor foarte mici și pentru a nu ieși din spațiul disponibil, s-a considerat tensiunea nominală a motorului foarte scăzută (80 V).

O concluzie deosebit de importantă care se poate trage din examinarea acestei diagrame este aceea că, pentru a respecta condiția desfășurării demarajului cu variația curentului între limitele $I_{d\,max} \ldots I_{d\,min}$, *creșterea tensiunii* de la o treaptă a graduatorului la alta $U_{k+1} - U_k$ nu rămîne constantă.

Realizarea unei înfășurări de transformator (primar sau secundar), după cum reglajul de tensiune se adoptă pe partea de „înaltă" sau „joasă" care să asigure valori ale lui U_k diferite de la o poziție la alta a graduatorului, este legată de importante dificultăți tehnice constructive, deoarece numărul spirelor cuprinse între două prize consecutive nu este egal.

Pentru simplificarea transformatorului, constructorii de locomotive electrice adoptă soluția $\Delta U_k = const.$, care asigură același număr de spire între prizele succesive scoase din înfășurarea pe care se reglează tensiunea.

În acest caz, construcția diagramei de demaraj, așa cum ea a fost prezentată în figura 1, își pierde sensul. Trasarea desfășurării demarajului se face în această situație după ce au fost calculate și reprezentate grafic curbele pentru diferite valori ale tensiunii aplicate pe colectorul motorului de tracțiune.

Trasarea se poate face în trei condiții de bază și anume:

a) cu curent minim de demaraj constant;

b) cu curent mediu de demaraj constant;

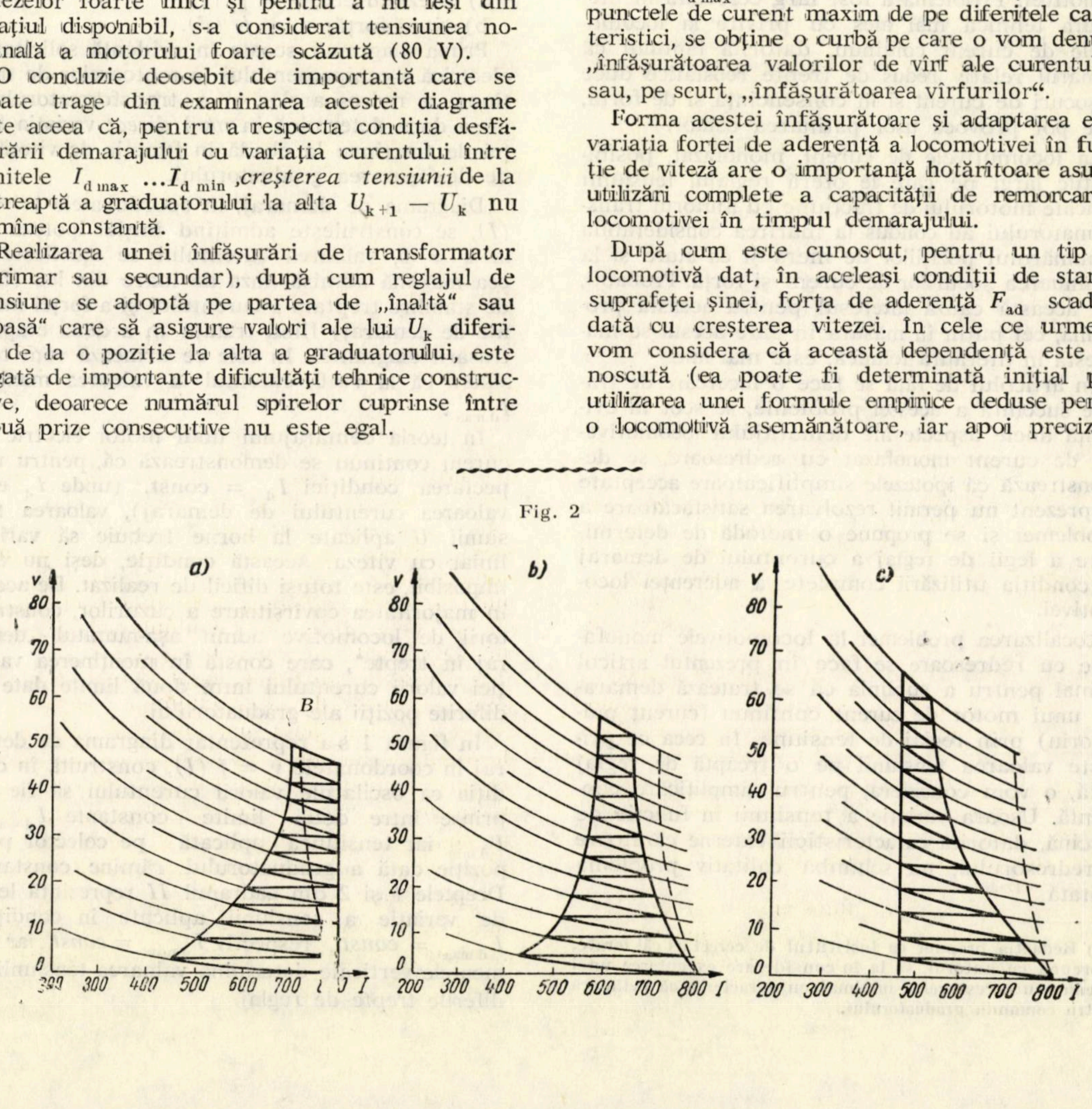
c) cu curent maxim de demaraj constant.

În figurile 2 *a*, *b* și *c* s-au trasat, pentru aceeași familie de curbe $v = f_1\ (I)$, diagramele de demaraj pentru cele trei cazuri pornind de la condiția ca $I_{d\,max}$ la $v = 0$ să fie același. Urmînd punctele de curent maxim de pe diferitele caracteristici, se obține o curbă pe care o vom denumi „înfășurătoarea valorilor de vîrf ale curentului" sau, pe scurt, „înfășurătoarea vîrfurilor".

Forma acestei înfășurătoare și adaptarea ei la variația forței de aderență a locomotivei în funcție de viteză are o importanță hotărîtoare asupra utilizării complete a capacității de remorcare a locomotivei în timpul demarajului.

După cum este cunoscut, pentru un tip de locomotivă dat, în aceleași condiții de stare a suprafeței șinei, forța de aderență F_{ad} scade o dată cu creșterea vitezei. În cele ce urmează vom considera că această dependență este cunoscută (ea poate fi determinată inițial prin utilizarea unei formule empirice deduse pentru o locomotivă asemănătoare, iar apoi precizată,

Fig. 2



pentru tipul de locomotivă în cauză, prin experiențe).

Condiția utilizării totale a capacității de remorcare a locomotivei în timpul demarajului constă în coincidența înfășurătorii valorilor de vîrf ale curentului cu curba $v = f(I_{ad})$, unde I_{ad} este valoarea curentului corespunzător forței de aderență, dedusă din caracteristica electromecanică a motorului $F_{ob} = f(I)$.

În figurile *2a, b* și *c* s-a trasat punctat curba $v = f(I_{ad})$, considerată, pentru cazul general, ca diferită de înfășurătoarea valorilor de vîrf ale curentului. Presupunem că valoarea curentului ($I = 800$ A la $v=0$ în exemplul nostru) a fost astfel aleasă ca forța la obadă să fie egală cu forța de aderență la $v = 0$.

Din examinarea diagramei din figura *2a* reiese că demarajul cu curent maxim *constant* este posibil numai dacă valoarea acestuia se stabilește la cel determinat de punctul *B* (în cazul nostru 710 A), dar în acest caz aderența locomotivei nu este utilizată complet. Demarajul cu curent mediu constant (fig. *2b*) utilizează destul de bine aderența locomotivei, fără însă a satisface complet nici ea condiția impusă. Diagrama de demaraj cu curent minim constant conduce la cea mai slabă utilizare a aderenței locomotivei.

În figura 3 s-a reprezentat aceeași familie de caracteristici $v = f(I)$, parametrată după valoarea tensiunii aplicate, și caracteristica $v = f(I_{ad})$ din figurile *2a, b* și *c*. Pentru a putea realiza, în timpul demarajului, funcționarea la limita de aderență, mai este necesar să se determine și înfășurătoarea curenților minimi corespunzătoare. Acest lucru se face ușor, ducînd prin punctele de intersecție ale înfășurătoarei valorilor de vîrf ale curentului cu caracteristicile $v = f(I)$, orizontale spre stînga, pînă la intersecția cu prima caracteristică $v = f(I)$, adică pentru caracteristica *k* pînă la intersecția cu caracteristica *k*-1.

Transformînd deci caracteristica $F_{ad} = f(v)$ în caracteristica $v = f(I_{ad})$ cu ajutorul curbei $F_{ob} = f(I)$ și apoi suprapunînd curba $v = f$ I_{ad}) pe familia de curbe $v = f(I, U)$, se obțin ușor valorile minime ale curentului pentru fiecare dreaptă de reglaj, la care, dacă se comandă trecerea graduatorului pe treapta următoare, se realizează curentul de demaraj maxim admis.

Examinînd diagrama din figura 3, constatăm că, în cazul general, ea nu coincide cu nici una din cele trasate în figurile *2a, b* și *c*.

Comanda demarajului locomotivei poate fi manuală sau automatizată (după timp sau curent). Vom examina pe scurt în ce măsură pot realiza aceste sisteme de comandă demarajul la limită de aderență.

a) *Comanda manuală.* Realizarea exactă a diagramei de demaraj date este condiționată, așa cum s-a văzut mai sus, de trecerea pe treapta imediat superioară a graduatorului îndată ce valoarea curentului a atins o valoare minimă bine determinată. Cum această valoare nu este aceeași pentru diferite poziții de reglaj, mecanicul este obligat să memoreze întreaga gamă a valorilor, să țină evidența poziției pe care se află și să urmărească permanent indicațiile ampermetrului de bord. Desigur că îndeplinirea acestor obligații nu poate fi pretinsă mecanicului, pentru a nu-i sustrage atenția de la celelalte obligații pe care le are în legătură cu conducerea trenului (semnale, restricții de viteză etc.).

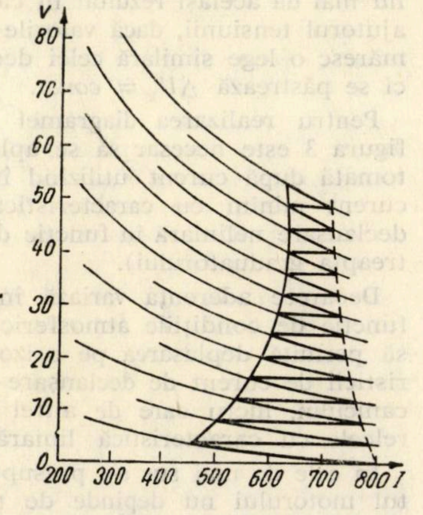


Fig. 3

b) *Comanda automată cronometrică.* În acest sistem de comandă, trecerea graduatorului de pe o poziție pe alta se face automat, la un interval de timp *prestabilit*. Dezavantajele acestui sistem sînt bine cunoscute și, în esență, constau în faptul că variația curentului și a forței de tracțiune depinde de tonajul trenului și de declivitatea porțiunii de linie pe care se face demarajul.

Diagrama trasată teoretic se poate realiza numai pentru tonajul și pentru declivitatea luată în calcul, adică, mai exact, numai pentru rezistența la înaintare luată în calcul.

În cazul cînd rezistența de rulare este mai mare, curentul de demaraj crește (graduatorul înaintează mai repede decît se accelerează trenul), iar dacă rezistența este mai mică, curentul de demaraj scade (graduatorul înaintează mai încet decît încetinește trenul).

c) *Comanda automată după curent.* În acest sistem, trecerea de pe o poziție pe alta, imediat superioară, este pusă sub comanda unui releu de curent, care intră în acțiune la un curent minim prestabilit, a cărui valoare este constantă. Avem deci, în acest caz, diagrama de demaraj din figura *2c*, care, după cum s-a văzut mai sus, utilizează cel mai slab aderența locomotivei.

Acest sistem de comandă este utilizat la vehiculele de curent continuu, unde, prin alegerea adecuată a valorilor rezistenței reostatului de demaraj pe diferite trepte, se poate realiza $I_{d\,max} = const.$ și $I_{d\,min} = const.$ Soluția nu mai dă același rezultat în cazul reglajului cu ajutorul tensiunii, dacă valorile tensiunii nu urmăresc o lege similară celei deduse în figura 1, ci se păstrează $\Delta U_k = const.$

Pentru realizarea diagramei de demaraj din figura 3 este necesar să se aplice comanda automată după curent, utilizînd însă un releu de curent minim cu caracteristica curentului de declanșare neliniară în funcție de viteză (sau de treapta graduatorului).

Deoarece aderența variază în limite largi, în funcție de condițiile atmosferice, releul trebuie să permită deplasarea pe orizontală a caracteristicii de curent de declanșare la comanda mecanicului, lucru care de altfel se realizează la releele cu caracteristică liniară.

În cele de mai sus s-a presupus că randamentul motorului nu depinde de tensiune, ipoteză simplificatoare unanim acceptată în literatura de specialitate, care permite trasarea unei singure caracteristici *forță-curent*, $F = f(v)$.

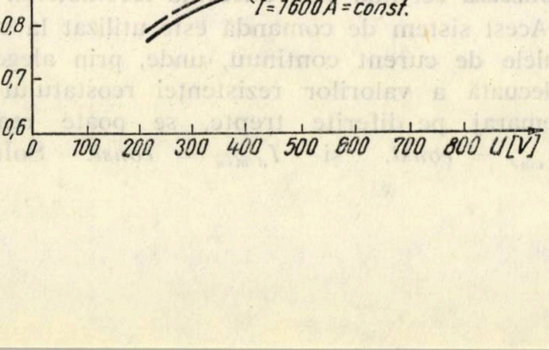
Această ipoteză simplifică substanțial calculul de tracțiune și poate fi admisă, datorită erorilor practic neglijabile pe care le introduce, deoarece locomotiva funcționează majoritatea timpului cu graduatorul pe treptele superioare de reglaj ale tensiunii, adică, cu alte cuvinte, motorului de tracțiune i se aplică mereu tensiuni apropiate de cea nominală.

Extinderea acestei ipoteze și asupra procesului de demaraj introduce însă o eroare apreciabilă, care nu poate fi neglijată dacă se caută ca locomotiva să fie utilizată la limita de aderență.

Pentru exemplificarea celor de mai sus, în figura 4 s-a trasat variația randamentului motorului în funcție de tensiune pentru un motor de tracțiune de 900 kW, 770 V, la două valori constante ale curentului, 1600 A și 1400 A.

După cum se vede din această figură, la 250 V, randamentul motorului este mai mic decît la tensiunea nominală cu mai mult de 10%. Forța de tracțiune se micșorează însă în mai mică măsură decît randamentul, deoarece viteza locomotivei la același curent scade mai repede decît tensiunea aplicată.

Fig. 4



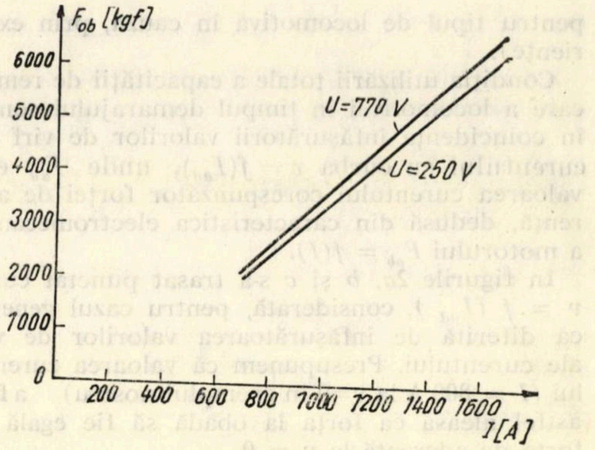


Fig. 5

Din formula :

$$F = 367 \frac{UI}{v} \eta_m \eta_a, \quad (1)$$

unde η_m și η_a reprezintă randamentul motorului, respectiv al angrenajului, se vede că micșorarea randamentului și a vitezei au influență inversă asupra valorii forței la obadă.

Pentru a putea aprecia diferența dintre valorile forței de tracțiune la același curent, dar la tensiuni diferite, în tabelă s-au trecut variațiile *forță-curent* pentru $U = 770$ V și $U = 250$ V.

Valoarea forței de tracțiune în funcție de curent

I (A)	1600	1400	1000
$F_{770\ V}$ (kgf)	6360	5440	3540
$F_{250\ V}$ (kgf)	5980	5210	3480

După cum se vede din această tabelă, la 1600 A, forța de tracțiune este mai mică cu 380 kgf la $U = 250$ V decît la $U = 770$ V, ceea ce, pentru o locomotivă cu șase motoare, duce la o diferență de 2280 kgf, adică la o valoare apreciabilă.

Datorită acestei situații, pentru determinarea exactă a înfășurătoarei vîrfurilor de curent maxim este necesar ca în prealabil să se traseze familia de curbe $F = f(I, U)$ și apoi, pe baza ei și a familiei de curbe $v = f(I, U)$, să se determine valoarea exactă a curentului pentru fiecare valoare a forței de aderență F_{ad}.

Remarcăm că, folosind numai caracteristica $F = f(I)$ la tensiunea nominală, pentru tensiunile scăzute se obțin curenți mai mici decît cei necesari pentru realizarea forței de tracțiune la limita de aderență. Aceasta se poate ușor constata din formula :

$$I = \frac{F_{ad}\, v}{367\, U} \times \frac{1}{\eta_m\, \eta_a}, \quad (2)$$

cum și din figura 5, unde s-au trasat caracteristicile $F = f(I)$, pentru tensiunile de 770 V și 250 V.

(continuare în pag. 77)

Locomotive diesel de manevră

Ing. Caius POPESCU

Într-un studiu anterior referitor la tracțiunea diesel în serviciul de manevră, s-au determinat trei tipuri principale de locomotivă, cu puterile respective de 180, 360 și 720 CP [1]. Pe baza condițiilor de manevră cerute urmează a se determina parametrii și caracteristicile de construcție și de funcționare a tipurilor respective de locomotivă.

1. PREZENTAREA TIPURILOR DE LOCOMOTIVĂ

Locomotivele diesel specializate pentru serviciul de manevră trebuie să constituie construcții simple și robuste, cu greutate, lungime și calitate de rulare integrate în condiții de circulație foarte variate, avînd în același timp un consum specific de combustibil redus la funcționare în regimuri de sarcini și viteze variabile [1...4].

1.1. **Formula osiilor.** Locomotivele sînt construcții cu aderență totală :

— tipul I 180 CP formula B
— tipul II 360 CP formula C
— tipul III 720 CP formula C sau B'B'.

Formulele de osie corespund pentru înscrierea în curbe cu $R < 150$ m și la greutățile pe osie admise.

Tipul I, cu greutatea pe osie de 13 t și ampatament sub 4 m, nu prezintă nici o problemă de circulație în curbe.

Tipurile II și III, cu formula de osii C și greutatea pe osie pînă la 18 t, la un ampatament total între 4 și 4,5 m, prezintă avantajele : la mersul în aliniament calitate de rulare bună, iar în curbe cuplare ușoară cu vagoanele, ca urmare a maselor în consolă mici. Distanța dintre osiile *1* și *2* depinde de diametrul roților, iar cea dintre osiile *2* și *3*, de posibilitatea de amplasare a sistemului de antrenare. Mersul liber al osiei de mijloc în curbe cu rază $R <$ 150 m se asigură fie prin deplasarea laterală ($\pm$ 30 mm), față de șasiul locomotivei, a osiei din mijloc, fie prin subțierea la aceeași osie a buzei bandajului la $\sim$ 15 mm.

Dispoziția în șasiul principal a osiilor montate asigură o robustețe mare a locomotivelor, calitate importantă la manevră, în tendința de sporire a vitezelor de impact (3,5...11 km/h).

Tipul III de locomotivă, cu formula B'B', se impune pe linii cu sarcini pe osie sub 15 tf și în condițiile rele de înscriere în curbe ($R \leqslant$ 100 m) [1].

1.2. **Greutate totală.** Construcția locomotivelor fiind cu aderență totală, stabilirea greutății are o triplă importanță pentru serviciul de manevră : robustețe (rezistență la tamponări), forță de tracțiune din aderență mare (compensarea parțială a valorii reduse a coeficientului de aderență), capacitate de frînare mare (compensarea procentului de frînare incomplet al convoaielor de manevră). În acest scop s-au ales greutăți mai mari cu aproximativ 20...30% decît pentru locomotivele de cale curentă cu puteri instalate similare. Creșterea greutății specifice a locomotivelor nu trebuie să afecteze în același raport creșterea prețului de cost, ceea ce se obține prin simplitatea construcției. [1...4].

Greutățile totale alese (valori aproximative) sînt următoarele : tipul I, 26 t ; tipul II, 42 t ; tipul III, 54 t.

1.3. **Motorul diesel.** La locomotivele diesel de manevră, regimurile de serviciu se petrec în majoritate pe intervalul de viteze $V = 0...$ 50 km/h, unele fiind la viteze sub cea limită de aderență.

Se pune pe prim plan necesitatea armonizării puterii instalate a motorului diesel cu greutatea aderentă rezultată din condițiile de construcție în funcție de caracteristicile de cale, ținînd seama și de faptul că liniile pe care se desfășoară activitatea de manevră prezintă de multe ori condiții de aderență nesatisfăcătoare (uzură mai pronunțată a suprafețelor de rulare decît în cale curentă, depuneri de ulei, impurități etc.).

Motoarele pentru cele trei tipuri de locomotivă de manevră vor deriva dintr-un sistem de construcție de elemente normalizate. Ca urmare a dimensiunilor tipizate, există posibilitatea de mărire a puterii prin sporirea numărului de cilindri, a gradului de supraalimentare și a răcirii intermediare a aerului comburant. În același timp, prin utilizarea de piese de schimb similare se simplifică întreținerea locomotivelor, reducîndu-se în mod corespunzător cheltuielile de manevră [1...8].

Parametrii principali de construcție și de funcționare propuși pentru motoarele diesel ale celor trei tipuri de locomotivă sînt arătați în tabela 1.

Tab. 1

Caracteristicile motoarelor diesel

Parametri principali	Tipul de locomotivă		
	Tip I	Tip II	Tip III
Putere U.I.C., CP	180	360	720
Turaţie nominală, rot/min	1 500	1 500	1 500
Ciclul de funcţionare, timpi	4	4	4
Trepte de putere (comandă)	2 4	4 ... 6	6 ... 8
Presiune efectivă medie (la condiţii U.I.C. şi turaţie nominală), kgf/cm^2	5 6	8 ... 10	8 ... 10
Presiune de supraalimentare, kgf/cm^2	—	1,4 ... 1,6	1,4 ... 1,6
Greutate (masă) motor, kg	1 800	3 200	4 200
Greutate specifică, kg/CP	10	8,8	5,8
Greutate (masă) motor + instalaţie de răcire + accesorii, kg	3 100	4 700	6 100
Greutate specifică motor + instalaţie de răcire + accesorii, kg/CP	17,2	13,3	8,2
Consum specific de combustibil la turaţie nominală, g/CPh	175±5 %	175±5 %	175±5 %
Consum specific de lubrifiant g/CPh	4 5	4 ... 5	4 ... 5

S-au preferat motoare rapide ($n = 1\,500$ rot/min), construcţia acestora generalizîndu-se din ce în ce mai mult.

Motoarele vor fi echipate cu filtre speciale de aer, de combustibil şi lubrifiant, locomotivele de manvră lucrînd în general în medii cu multe impurităţi.

1.4. **Alegerea tipului de transmisie hidraulică.** Sistemul hidraulic, o dată stabilit pentru transmisia locomotivelor diesel de manevră, alegerea tipului s-a fundamentat pe următoarele condiţii :

— Siguranţă completă de funcţionare, cu un randament convenabil ($\eta_{Tr} \cdot \eta_A > 65\,\%$) pe întregul interval de viteze de mers în cele două regimuri, de manevră (5...30 km/h) şi de cale curentă (30...45 respectiv 30...50 km/h), atît la sarcină totală cît şi la puteri parţiale, pînă la valoarea cea mai mică cerută în exploatare.

— În serviciul de manevră cu variaţii mari de putere ($P_{max}/P_{min} = 2\ldots4$) şi cu demarări şi frînări frecvente, locomotivele avînd un singur motor diesel, economicitatea mersului este determinată aproape exclusiv de valorile realizate pentru randamentul transmisiei pe întregul interval de putere şi în special în regimurile de mers cu sarcină redusă (25...30%).

— Asigurarea variaţiei forţei de trancţiune în raportul $F_{nax}/F_{min} = 5\ldots10$, corespunzător intervalului de viteză V/V_{max}.

— Intersectarea proceselor de umplere şi de golire a circuitelor hidraulice la schimbările de trepte de regim, pentru obţinerea unui mers uniform al forţei de tracţiune.

— Comandă dublă cu schimbări de trepte, în funcţie de viteza de mers şi de cuplul motor, pentru a se obţine un mers uniform al forţei de tracţiune chiar la sarcini parţiale.

— Debit suficient pentru pompa de umplere a circuitelor hidraulice, în scopul accelărării regimului de demarare şi al micşorării timpilor de conectare la schimbările de trepte.

— Lubrifiere suplimentară pentru mersul în regim cu motorul oprit la frînările dese care intervin la serviciul de manevră.

— Armonizarea turaţiei arborelui de ieşire al transmisiei cu viteza la periferia roţilor motoare pe întregul interval de viteză cerut, printr-un sitem de antrenare cu două regimuri de mers, încet şi rapid, locomotivele putînd fi utilizate şi la trenuri.

— Transmisii cu una sau două ieşiri după sistemul de antrenare, asigurîndu-se, de la un singur post de comandă, reversibilitate completă şi identică pentru ambele sensuri de mers ale locomotivelor.

— Greutatea totală (transmisie inclusiv lichidul agent motor şi sistemul de antrenare) 3 400...7 200 kg, greutatea transmisiei propriuzisă netrecînd de 3 500 kg.

— Temperatura maximă admisă pentru lichidul agent motor : 130°C.

— Posibilitatea de a realiza viteze de mers foarte mici ($V < 5$ km/h) la forţe de tracţiune reduse ($F_t < 1000\ldots1500$ kg), prin umplerea parţială a circuitelor hidraulice, la diferite mişcări de manevră de împingere.

În limitele condiţiilor fixate de aspectele de manevră se pot încadra trei variante de transmisie :

1.4.1. *Varianta I. Transmisie hidrodinamică cu două transformatoare şi 1 cuplaj hidraulic* $1Tr + 1Tr + 1C$. Randamentul ridicat al cuplajului hidraulic (90..92%) şi gama destul de largă ($V/V_{max} = 10\ldots70\,\%$) pe care cele două transformatoare au un randament convenabil (60...80%) permit utilizarea transmisiei în condiţii relativ avantajoase pentru locomotiva tip I (fig. 1).

Locomotivele de tipul I avînd o viteză de mers maximă de 45 km/h, pot realiza cu acest sistem de transmisie un raport între forţele de tracţiune de $F_{max}/F_{min} = \sim 7\ldots8$, convenabil pentru aspectul de manevră cu vagoane izolate. Trecerea la treapta de funcţionare cu cuplaj hidraulic se face la viteza de 32,4 km/h, convenabilă pentru sarcini mici şi eventual curse pe cale curentă.

1.4.2. *Varianta II. Transmisie hidrodinamică cu 1 transformator şi 2 cuplaje hidraulice* $1\ Tr + 1C + 1C$. Cele două cuplaje hidraulice acţionează pe gama de viteze de la $0{,}51\ V_{max}$ respectiv de la $0{,}67\ V_{max}$, transmisia realizează deci pe 50% din intervalul de mers randamente foarte ridicate (90...92%). Transformatorul are şi el o gamă destul de largă ($V/V_{max} = 17\ldots51\,\%$), pe care

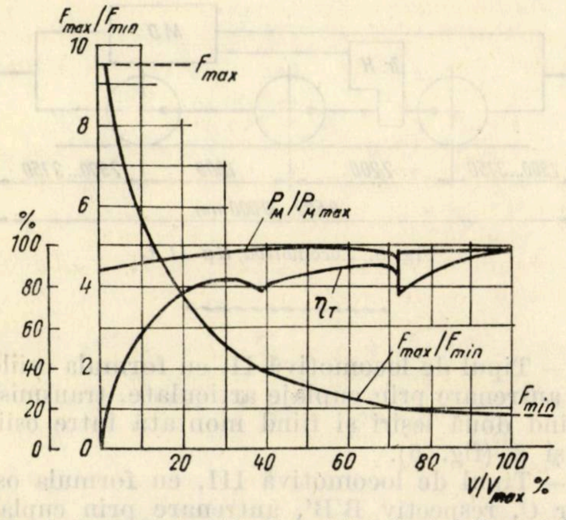


Fig. 1. *Transmisia hidrodinamică* 1 *Tr* + 1 *Tr* + 1 *C*
Caracteristicile $F_{max}/F_{min} = f(V/V_{max})$, $P_M/P_{M\,max} = f(V/V_{max})$ şi $\eta_T = f(V/V_{max})$

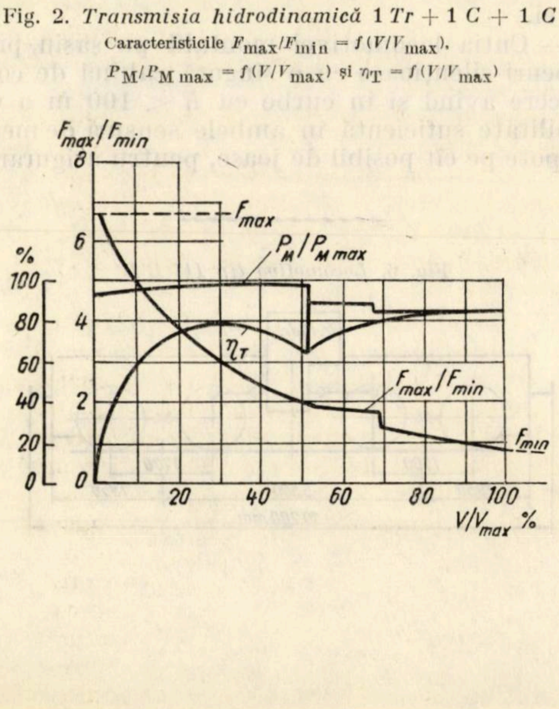
are un randament convenbil (60...80%). Raportul dintre forţele de tracţiune, pînă la regimul de mers cu transformator, este de $F_{max}/F_{min} = 5...6$, convenabil pentru sarcinile de manevră cerute (fig. 2).

Locomotivele din tipurile II şi III au două regimuri de mers: încet ($V_{max} = 30$ km/h) şi rapid ($V_{max} = < 60$ km/h). Ca urmare, schimbarea treptelor are loc la vitezele: mers încet, 17,7, respectiv 23,1 km/h, şi mers rapid 33,1, respectiv 43,5 km/h.

La manevra de împingere, vitezele cerute se înscriu pe intervalul de funcţionare cu transformator.

La manevrele de tragere (viteză mare) şi la mersul eventual pe cale curentă, vitezele cerute se înscriu pe intervalul de funcţionare în regim de mers cu cuplaje hidraulice, deci la forţă de tracţiune suficientă şi randament mare ($\eta_T >$ 85%).

Fig. 2. *Transmisia hidrodinamică* 1 *Tr* + 1 *C* + 1 *C*
Caracteristicile $F_{max}/F_{min} = f(V/V_{max})$, $P_M/P_{M\,max} = f(V/V_{max})$ şi $\eta_T = f(V/V_{max})$



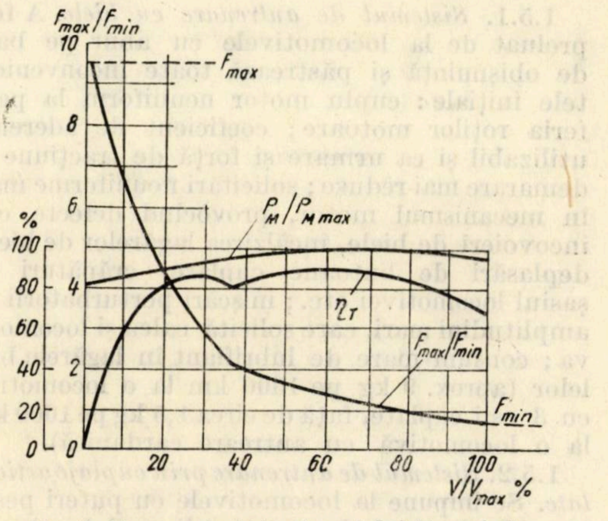


Fig. 3. *Transmisia hidrodinamică* 1 *Tr* + 1 *Tr*
Caracteristicile $F_{max}/F_{min} = f(V/V_{max})$, $P_M/P_{M\,max} = f(V/V_{max})$ şi $\eta_T = f(V/V_{max})$

1.4.3. *Varianta III. Transmisie hidrodinamică cu 2 transformatoare 1 Tr + 1Tr.*

Cele două transformatoare sînt formate cu cîte trei coroane cu disc subţire (trei trepte sistem Twin-Disc), obţinîndu-se astfel domenii largi de mers cu randamente convenabile şi la dimensiuni echitabile.

Transmisia asigură randamente convenabile (70...80%) pe gama de viteză $V/V_{max} = 10...95\%$.

Raportul dintre forţele de tracţiune maximă şi minimă este de $F_{max}/F_{min} = 6{,}2$, convenabil pentru serviciul de manevră (fig. 3).

La locomotivele din tipurile II şi III cu două regimuri de mers, schimbarea treptei de transmisie are loc la vitezele: mers încet, 19 km/h, şi mers rapid, 35,5 km/h.

Ca urmare, manevrele de împingere ($V = 5$ km/h) pot fi efectuate pe o singură treaptă de transmisie, cu un bun randament.

La manevrele de tragere şi la mersul eventual pe cale curentă, vitezele cerute se înscriu pe treapta a doua de transformare, cu un randament apropiat de 80%.

Cuplarea motorului diesel cu transmisie se va efectua prin legături articulate şi elastice, prevăzute cu dispozitive de amortizare pentru eliminarea retransmiterii la arborele transmisiei a oscilaţiilor de torsiune ale arborelui motorului diesel [1], [2], [9...11].

1.5. **Sistemul de antrenare a osiilor.** Se pot aplica două principii de construcţie:

— antrenare prin biele cuplate cu sau fără legături Beugniot-Baldwin, în funcţie de numărul osiilor;

— antrenare prin cuplaje articulate, transmisia hidraulică fiind cu două ieşiri.

1.5.1. *Sistemul de antrenare cu biele.* A fost preluat de la locomotivele cu abur pe bază de obişnuinţă şi păstrează toate inconvenientele iniţiale : cuplu motor neuniform la periferia roţilor motoare ; coeficient de aderenţă utilizabil şi ca urmare şi forţă de tracţiune la demarare mai reduse ; solicitări neuniforme mari în mecanismul motor, provocînd defecte ca : încovoieri de biele, încălzirea lagărelor de biele, deplasări de butoane cuplare, crăpături în şasiul locomotivei etc. ; mişcări perturbatorii cu amplitudini mari, care solicită calea şi locomotiva ; consum mare de lubrifiant în lagărele bielelor (aprox. 9 kg pe 1000 km la o locomotivă cu 3 osii cuplate, faţă de circa 1,5 kg pe 1000 km la o locomotivă cu antreare cardanică).

1.5.2. *Sistemul de antrenare prin cuplaje articulate.* Se impune la locomotivele cu puteri peste 200 CP şi începînd cu trei osii cuplate, ca urmare a avantajelor pe care le prezintă : simplitate de construcţie, mase nesuspendate, mici şi deci solicitări dinamice mai reduse, limitarea eventualelor defectări la osia montată respectivă fără a influenţa locomotiva în complexul ei, absenţa lagărelor de alunecare.

Cuplajele articulate transmit mişcarea în mod uniform numai în anumite condiţii de eroare cardanică, urmează deci necesitatea verificării abaterilor pentru diferitele solicitări şi viteze de mers şi armonizarea lor cu jocurile suspensiei.

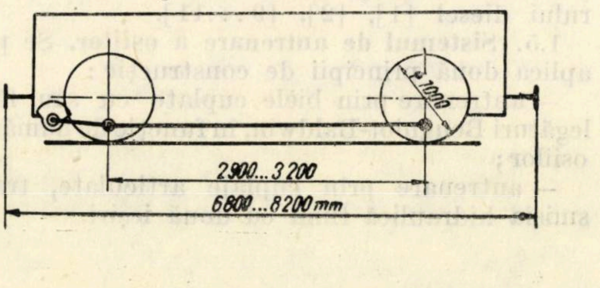
Sistemul de antrenare prin cuplaj articulat la transmisiile hidraulice cu două ieşiri fiind constituit cu un număr destul de mare de organe, el formează un sistem oscilant, în care în caz de condiţii de aderenţă insuficiente pot interveni solicitări mecanice periculoase.

Indiferent de tipul de construcţie al antrenării ales, devine necesară verificarea raportului dintre forţele transmise de sistemul de antrenare şi forţele date de aderenţă în diferite condiţii, pe întregul interval de viteză al locomotivei. Această verificare are importanţă în special la mersul în domeniul vitezelor limită de aderenţă, folosit mult în serviciul de manevră şi unde tendinţa şi frecvenţa de patinare sînt mari.

Pe baza considerentelor arătate s-au ales pentru cele trei tipuri de locomotivă propuse următoarele sisteme de antrenare :

— Tipul de locomotivă, I, cu formula osiilor B, antrenare prin biele (fig. 4)

Fig. 4. *Locomotiva tip I B*



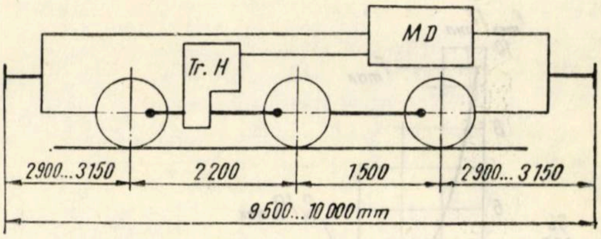


Fig. 5. *Locomotiva tip II C*

— Tipul de locomotivă II, cu formula osiilor C, antrenare prin cuplaje articulate, transmisia avînd două ieşiri şi fiind montată între osiile 2 şi 3 (fig. 5).

— Tipul de locomotivă III, cu formula osiilor *C*, respectiv B'B', antrenare prin cuplaje articulate, transmisia avînd două ieşiri şi fiind plasată, la seria C între osiile 2 şi 3 iar la seria B'B' între cele două boghiuri (fig. 6).

Toate tipurile au două regimuri de viteză de mers, încet (de manevră) şi rapid (de cale curentă), comutatorul de viteze şi inversorul de sens de mers fiind montate în cutii capsulate avînd angrenajele în baie de ulei. [1...4][12],[13].

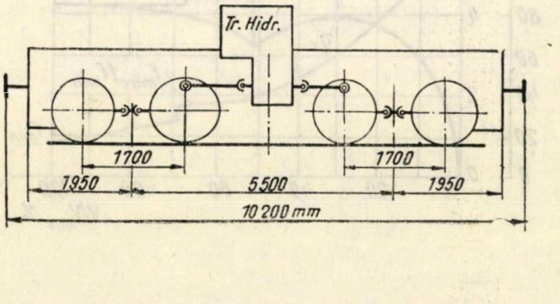
1.6. **Carul locomotivei.** Carul locomotivei are următoarele caracteristici de construcţie :

— Şasiu robust şi uşor, corespunzător repartiţiei greutăţilor pe locomotivă, cu săgeata admisibilă la mijloc de 1,7...2,5 mm. Are importanţă, date fiind regimurile de manevră, verificarea şi ridicarea diagramei de repartiţie a eforturilor unitare în diferite condiţii de patinare şi de mers sanie, valorile admisibile fiind între 500 şi 700 kgf/cm².

— Rezemare elastică a motorului diesel şi a transmisiei. La transmisiile cu două ieşiri şi formula de osii C, cele două părţi nefiind simetrice faţă de axa verticală a locomotivei, se va efectua repartiţia echilibrată a greutăţilor iar la formula de osii, B'B', ieşirile din transmisie vor fi simetrice faţă de axa verticală a locomotivei.

— Cutia locomotivei montată pe şasiu prin blocuri silenţioase cu o singură cabină de conducere avînd şi în curbe cu $R < 100$ m o vizibilitate suficientă în ambele sensuri de mers. Capote pe cît posibil de joase, pentru asigurarea

Fig. 6. *Locomotiva tip III B'B'*



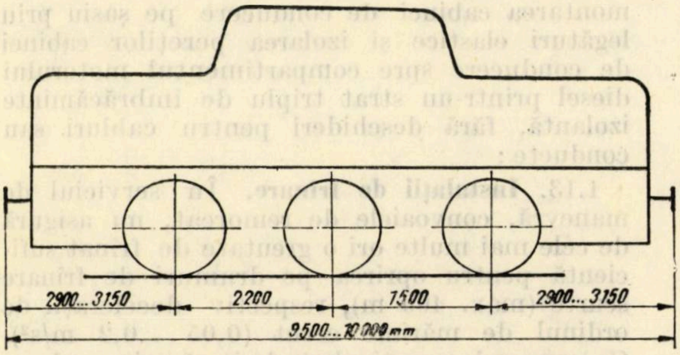


Fig. 7. *Schema de construcție a carului locomotivei*

unei vizibilități bune din cabina de conducere (fig. 7).

— Suspensia diferită, după formula de dispoziție a osiilor, coeficientul de arcuire fiind cuprins între 0,6 și 1,05 mm/t, suficient la manevre.

— Diametrul roților, 850...1000 mm; el asigură valori acceptabile pentru elipsa lui Hertz la greutăți pe osie de 13...18 t și la condițiile de suprastructură existente din stațiile de manevră.

— Cutii de osie cu rulmenți.

— Încadrare în gama de lungime de 8...11m, greutatea pe lungime nedepășind astfel 5...5,5 t/m. [1], [2], [4].

— Aparatul de rulare este influențat, ca mod de amplasare față de axa verticală a locomotivei, de sistemul de antrenare. El va permite mersul fără oscilații perturbatorii și neforțat în curbe cu rază de $R < 100$ m, iar pe cocoașă în curbe în plan vertical la demarare cu $R < 400$ m; (concavitate) și la coborîri în pantă cu $R < 300$ m (convexitate).

1.7. **Instalația de răcire.** Indiferent de sistemul ales, instalația de răcire va fi concepută după o schemă complexă, cuprinzînd motorul diesel (apa de răcire + uleiul de lubrifiere) și transmisia hidraulică (uleiul agent motor).

Construcția va fi astfel concepută, ca forța de tracțiune din aderență pe intervalul de viteză 2...6 km/h să fie realizată cu o putere la care cantitatea de căldură generată în motor și în transmisie să poată fi transferată în mod convenabil, fără supratemperatură, la apa de răcire într-o instalație cu dimensiuni acceptabile pentru gabaritul disponibil, fără limită de timp și pe orice condiții de microclimă.

Disiparea căldurii produse va fi asigurată pentru apa de răcire a motorului diesel, pînă la 85°C la ieșirea din motor și la o temperatură de microclimă de 35°C, temperatura minimă de intrare a apei fiind de circa 50°C.

Pentru uleiul agent motor din transmisie se vor asigura, la sarcina maximă, regimuri de temperaturi limită de 105...130°C la temperatura de microclimă de 35°C. Menținerea regimurilor de temperatură este condiționată de calitatea uleiului. Drept condiție de viscozitate se dă 1,5...1,8°E la 90°C, fără fenomene de spumare. [2], [3], [15].

1.8. **Comanda locomotivelor.** Este manuală și amplasată în cabina de conducere. Indiferent de tipul de transmisie și de sistemele utilizate (pneumatic, electric, electromagnetic), comanda trebuie să satisfacă condițiile:

— Acomodare la cele două regimuri de viteză (manevră și cale curentă) diferite ca aspect de funcționare: regimul de manevră are loc aproape exclusiv pe intervalul de viteză 0...25 km/h cu demarări frecvente; în schimb, la regimul de mers în cale curentă intervalul de viteze mici este depășit în timp relativ scurt.

— Număr suficient de trepte de comandă (6...8) pentru acoperirea întregului interval de viteză în ambele regimuri de mers la sarcini variabile, cu un randament convenabil $\eta_M > 35\%$ pentru motorul diesel și $\eta_T > 65\%$ pentru transmisie.

— Concentrarea într-un singur grup a comenzilor de conducere legate de motorul diesel, de transmisie, aparat de rulare și frînare și cele două regimuri de viteză.

— Comenzi identice în ambele sensuri de mers, pentru asigurarea unei reversibilități omogene în cele două regimuri de mers (manevră și cale curentă) corespunzător întregului interval de viteză al locomotivei.

— Simplitatea operațiilor de comandă, prin umplerea și golirea circuitelor hidraulice în concordanță cu gama de turație a motorului diesel și cu solicitarea locomotivei.

— Posibilitate de telecomandă cu un singur post de conducere pentru mersul în tracțiune multiplă și posibilitate de recepție de comenzi prin radio, în regimul de manevră.

1.9. **Reglarea locomotivelor.** Se efectuează automat, în interiorul fiecărei trepte de comandă.

Consemnul de informații al reglării este prin comandă dublă automată, trecerea de la un circuit hidraulic la altul, umplerea respectiv golirea circuitului, efectuîndu-se prin acțiunea concomitentă și mutuală a motorului diesel (turație) și a sistemului de antrenare a osiilor motoare (viteză de mers). Se asigură astfel o reglare automată și continuă fără trepte a forței de tracțiune și a vitezei de mers, cu un randament satisfăcător al locomotivei (0,26...0,28), la diferite sarcini și viteze pentru întregul interval fixat pentru cele două regimuri de mers. [1...3], [10], [12], [14].

1.10. **Sistemul de control și protecție.** Un sistem automat de control și protecție mărește siguranța de funcționare și reduce operațiile manuale de conducere a locomotivelor, însă mărește considerabil prețul ei de cost. Creșterea prețului de cost se compensează prin reducerea volumului de defectări și avarii și prin mărirea eficacității manevrelor, datorită faptului că personalul de locomotivă se poate concentra la observarea semnalelor și a comenzilor de lucru.

Ca un sistem minim de control și protecție, ținînd seama de caracterul de vehicul ieftin al locomotivelor de manevră, se impune cel al motorului diesel (oprire, respectiv reducere de putere la supraturații, depășiri de temperaturi, lubrifiere insuficientă etc.), al transmisiei (oprirea motorului diesel și golirea circuitelor de ulei agent motor la supraîncălziri și supraturații), al mersului (antipatinare, asigurarea operațiilor de inversare de sens de mers, reducerea automată a puterii la creșteri exagerate ale forței de tracțiune etc.) [1], [14].

1.11. **Instalații de încălzire.** Nu se prevede încălzire pentru trenuri, destinația locomotivelor fiind în principal pentru manevră și numai în secundar pentru remorcare de trenuri de călători.

Se prevede un sistem de încălzire cu apă caldă, dată de un încălzitor cu ardere intensivă de mare capacitate termică ($15 \cdot 10^3 \ldots 25 \cdot 10^3$ kcal/h), alimentat cu combustibil de la rezervorul locomotivei, și care va avea următoarele misiuni :

— încălzirea cabinei de conducere, pentru menținerea unei temperaturi de 10...15°C în condiții de microclimă pînă la — 30°C ;

— menținerea stării termice a motorului diesel la ~ 20°C la temperaturi de microclimă de — 20°C și pe o durată medie de remizare de 6 ore ;

— preîncălzirea apei de răcire de la ~ 20°C la temperatura minimă admisă pentru pornirea motorului diesel (~ 40°C) și preîncălzirea uleiului din transmisie la un grad de fluiditate suficient (15...30°C), în funcție de calitatea uleiului.

1.12. **Protecția fonică.** La locomotivele diesel de manevră, protecția fonică are patru aspecte : protecția personalului de conducere contra zgomotului, posibilitatea recepției semnalelor acustice, posibilitatea primirii comenzilor verbale, inclusiv a celor date prin radio, încadrarea în acțiunea generală de reducere a zgomotului în stații.

Se pot admite pentru satisfacerea acestor condiții următoarele valori de intensitate auditivă :

— în mijlocul cabinei de conducere 70 foni, la regim de mers în gol al motorului diesel și 80 foni la mersul în regim de sarcină ;

— în exterior 80 foni, la regim de mers în gol al motorului diesel, și 90 de foni la mersul în regim de sarcină.

Metodele de bază pentru protecția fonică sînt : izolare acustică prin straturi multiple de antizgomot a compartimentelor de mașini, montarea cabinei de conducere pe șasiu prin legături elastice și izolarea pereților cabinei de conducere spre compartimentul motorului diesel printr-un strat triplu de îmbrăcăminte izolantă, fără deschideri pentru cabluri sau conducte :

1.13. **Instalații de frînare.** În serviciul de manevră, convoaiele de remorcat, nu asigură de cele mai multe ori o greutate de frînat suficientă pentru oprirea pe drumuri de frînare scurte (max. 400 m), respectiv decelerații de ordinul de mărime cerut (0,05...0,2 m/s²). Ca urmare locomotivele trebuie să asigure decelerații corespunzătoare, indiferent de regimul de manevră, împingere sau tragere. Forța de decelerație necesară urmează a fi determinată pe baza unui coeficient de aderență $\psi_a = 0,14$, pentru întregul interval de viteză al regimurilor de manevră (0...30 km/h) și la un coeficient de frînare de 80...90%.

Condițiile de frînare cerute impun pe locomotive : frînă automată pentru convoiul de vagoane, frînă directă pentru locomotivă și frînă de mînă (ca siguranță). Frînarea hidrodinamică aduce evident un aport însemnat în procesul de frînare, introducerea ei fiind condiționată de o nouă dimensionare a instalației de răcire.

1.14. **Calitatea mersului.** Are importanță, în serviciul de manevră, pentru gradul de oboseală al personalului de locomotivă.

Factorul de calitate al mersului se determină din relațiile experimentale [19]

$$W_c = 2,7 \cdot \sqrt[10]{a^3 \cdot f^5} \text{ și } W_c = 0,896 \cdot \sqrt[10]{b^3/f},$$

unde a cm este amplitudinea de oscilație verticală, respectiv orizontal-transversală, f Hz frecvența de oscilație iar $b = a \cdot (2\pi f)^2$ cm/s² este accelerația verticală, respectiv orizontal-transversală.

Se recomandă ca, la mersul cu profil de roți neuzate, luînd în considerare și starea suprastructurii liniilor de manevră, valorile factorului de calitate W_c în vertical și orizontal-transversal să nu depășească în aliniament limitele de 2,8 ... 3,1 în dreptul roților și al cabinei de conducere.

1.15. **Instalații auxiliare.** Puterea prevăzută pentru instalațiile auxiliare nu trebuie să depășească 30 CP (în ordine crescîndă după puterea instalată), spre a nu se reduce puterea de tracțiune.

Repartiția puterii pe instalațiile auxiliare este aproximativ următoarea :

— instalația de răcire a motorului diesel și a transmisiei, 10 CP ;

— demararea motorului diesel, 5 CP ;

— iluminarea locomotivei, 3 CP ;

— instalația de încălzire, 3 CP ;

— instalația de frînă, 10 CP.

Montarea instalațiilor auxiliare pe locomotivă va fi astfel ca să permită comanda și supravegherea lor din cabina de conducere.

2. DATELE TEHNICE PRINCIPALE ALE LOCOMOTIVELOR

Datele tehnice constructive și funcționale rezultate din prezentarea locomotivelor sînt cuprinse în tabela 2.

3. CARACTERISTICI DE TRACȚIUNE

Caracteristicile *forță de tracțiune-viteză de mers la periferia roților motoare* $F_r = f(V)$ s-au determinat pe baza următoarelor condiții:

— puterea consumată în instalațiile auxiliare, 20...30 CP;

— randament mediu, transmisie + sistem de antrenare a roților, 0,85;

— coeficient de aderență de calcul, 0,25.

Tab. 2

Date constructive și funcționale

	Tip I	Tip II	Tip III
	1	2	3
Formula osiilor	B	C	C și B′B′
Puterea. La arborele motorului diesel, pentru condițiile de microclimă U.I.C. și turație nominală, treapta de comandă max., CP	180	360	720
Felul transmisiei		hidraulică	
Dimensiuni (mm):			
— lungimea între tampoane	6 800 ... 7 200		10 200...11 000
— distanța dintre pivoți	—	—	4 200... 4 500
— ampatament maxim	2 300 ... 3 200	3 700...4 000	
— înălțime maximă	4 200	4 200	4 250
— lățime maximă	3 000 ... 3 150	3 000...3 150	3 000...3 150
— diametrul roților nou/uzat	1 000/950	1 000/950	1 000/950
Curba minimă, m	80	80	80
Greutăți			
— greutate totală în serviciu, t (încărcătura rezervorului 1/1)	26	42	54
— greutate aderentă, t (încărcătura rezervoarelor 2/3)	25,2	40	52
— greutate pe osie, t	13	14	18
— greutate în stare goală, t	24	39	50
Viteze de mers			
Viteză maximă, km/h:			
— mers rapid	45	60	60
— mers încet	—	30	30
Viteză limită de aderență, km/h			
— mers rapid	15	15	20
— mers încet	10	10	15
Forțe de tracțiune			
Forță de tracțiune la demarare:			
— mers rapid, kgf	—	8 300	12 200
— mers încet, kgf	7 200	13 200	16 800
Forță de tracțiune maximă:			
— din aderență, la μ_a=0,3kgf	8 580	13 800	17 820
— idem, la μ_a = 0,25 kgf	6 500	10 500	13 500
Forță de tracțiune minimă în regim de durată la periferia roților, la 30°C microclimă:			
— mers rapid, kgf	—	5 600	8 100
— mers încet, kgf	3 500	7 400	9 750
Putere specifică, CP/t	6,9	8,3	13,8
Greutate specifică, kg/CP	144	116	72
Capacitate rezervoare			
Combustibil, l	500	1 000	2 000
Nisip, kg	100	200	200

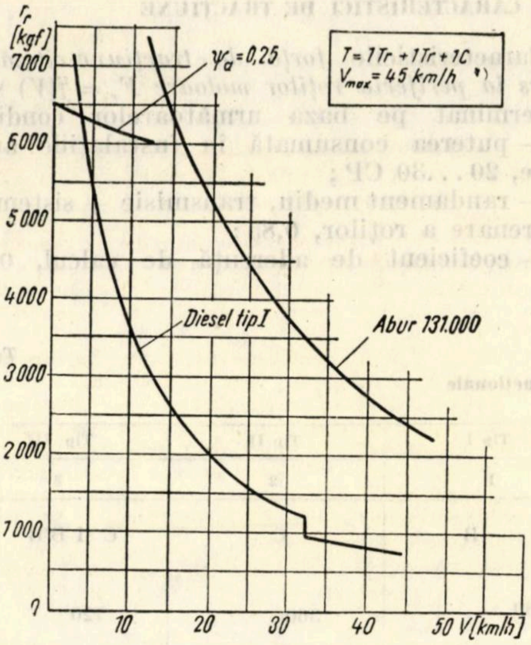
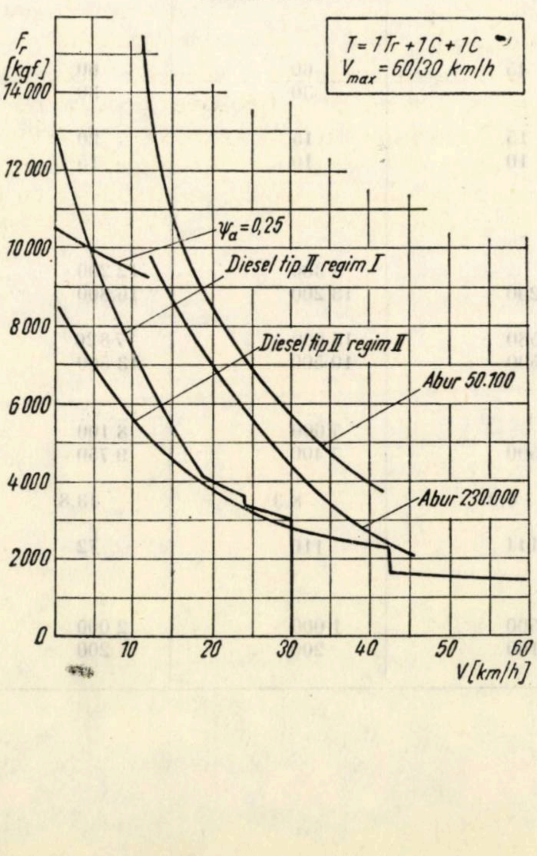


Fig. 8. *Locomotiva tip I.*
Caracteristica *forță de tracțiune-viteză de mers*, $F_r = f(V)$

3.1. **Locomotiva tip I.** Caracteristica $F_r = f(V)$ s-a construit pentru un singur regim de mers, cu viteza maximă de 45 km/h (fig. 8).

Locomotivele cu abur seriile 375.000 și 131.000 folosite la manevră cu vagoane izolate au puteri mult mai mari decît locomotiva diesel tip I. Chiar din acest motiv, utilizarea ei este foarte economică și deci comparația dintre caracteristicile $F_r = f(V)$ este foarte semnificativă.

Fig. 9. *Locomotiva tip II.*
Caracteristica *forță de tracțiune-viteză de mers*, $F_r = f(V)$, în cele două regimuri de mers



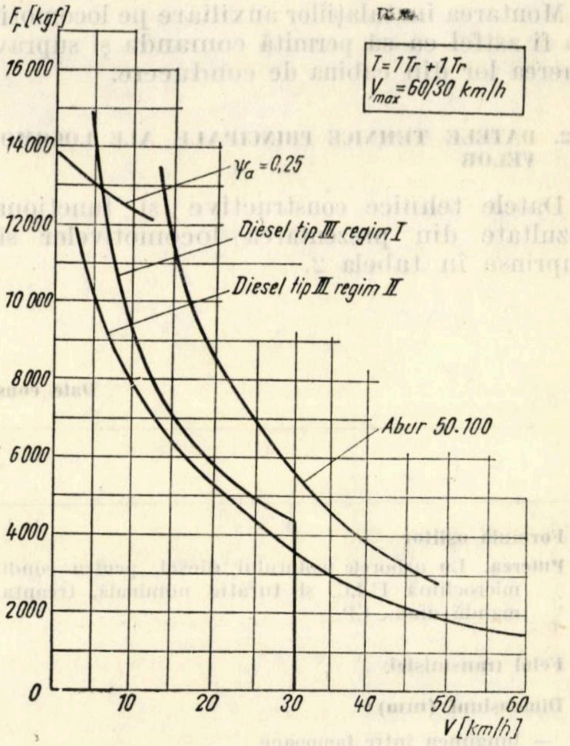


Fig. 10. *Locomotiva tip III.*
Caracteristica *forță de tracțiune-viteză de mers*, $F_r = f(V)$, în cele două regimuri de mers.

3.2. **Locomotiva tip II.** Caracteristica $F_r = f(v)$ s-a determinat pentru două regimuri de mers, cu viteza maximă de 60 respectiv 30 km/h (fig. 9)

Drept sistem de comparație s-au considerat caracteristicile locomotivelor cu abur seria 230.000 și 50.100. Ambele serii au puteri de referință mai mari decît locomotiva tip II. De aici rezultă și economicitatea ei redusă, pentru aceeași prestație cerută.

3.3. **Locomotiva tip III.** Caracteristica $F_r = f(V)$ s-a determinat pentru două regimuri de mers cu viteza maximă de 60, respectiv 30 km/h (fig. 10).

Ca sistem de comparație s-a considerat caracteristica $F_r = f(V)$ a locomotivei cu abur seria 50.100. Deși puterea de referință a locomotivei 50.100 este aproape dublă decît puterea locomotivei tip III, alura celor două caracteristici este destul de apropiată, ceea ce subliniază și mai mult economicitatea introducerii locomotivelor diesel la serviciul de manevră.

4. CONCLUZII

Din datele tehnice și caracteristicile prezentate rezultă următoarele concluzii :

4.1. Puterea instalată pe cele trei tipuri de locomotivă rezultată din condițiile de manevră s-a fixat la 180, 360, respectiv 720 CP, încadrîndu-se în prescripţiile de standardizare O.R.E. — U.I.C. Tipurile de locomotivă II şi III au două regimuri de mers rapid-încet.

4.2. Motorul diesel este de tip rapid ($n = 1500$ rot/min). Este necesar a pune un accent deosebit pe instalaţiile de curăţire şi filtrare a combustibilului, aerului comburant şi a uleiurilor de lubrifiere şi transmisie.

4.3. Transmisia hidraulică propusă în trei variante se va definitiva pe baza economicităţii care va rezulta din încercări experimentale.

4.4. Comanda este prevăzută de la un singur post, cu reglare automată.

4.5. Sistemul de protecţie este complex.

4.6. Factorul de calitate a mersului este conform condiţiilor de suprastructură din triaje.

4.7. În ansamblul lor, locomotivele trebuie să constituie construcţii robuste şi în acelaşi timp ieftine, formate din piese şi ansambluri normalizate, pentru a răspunde condiţiilor cerute de exploatare, de durabilitate şi de întreţinere economică.

BIBLIOGRAFIE

[1] POPESCU, CAIUS. *Tracţiunea diesel în serviciul de manevră.* In : Revista Căilor Ferate XIV, nr. 3 martie 1966 p. 142—149.
[2] FRIEDRICH, K. şi FURST, W. *Die Rangier-diesellokomotive V60 der D.B.* In : Glasers Annalen, 80 nr. 6/7 iun/iul 1956 p. 159—172.
[3] *V60 Shunting Locomotives.* In : Diesel Railway Traction, 16, nr. 360 mai, 1962 p. 169—190.
[4] ZETTL, T. *Dreiachsige 360 P.S. Rangier-lokomotive mit Gelenkwellenantrieb und Gummifederung.* In : Verkehr und Technik 16 nr. 10 oct., 1963 p. 274—275.
[5] SISKIN, K. A. *Teplovozii.* Moskva, Transjeldorizdat, 1960.
[6] U.I.C. — O.R.E. *Standardisation des locomotives Diesel.* Utrecht, 1956.
[7] CODE U.I.C *Régles pour les moteurs Diesel de traction.* Fiche 523 O — 1955.
[8] MESSERSCHMIDT, W. *Diesel — Triebfahrzeuge der Gegenwart.* In : E.T.R., 13, nr. 1 ian. 1964, p. 1—9.
[9] SEMISTCIAŞTNOW, I. şi BÜTTNER, S. *Hydraulische Getriebe für Fahrzeuge.* Berlin, Verlag Technik, V.E.B, 1960.
[10] LIPPL, E. *Neue hydrodynamische Getriebe für Schienenfahrzeuge* In : Der Eisenbahningenieur 13, nr. 2 feb. 1962, p. 34—42.
[11] LAMMERS, E. *Hidraulische Übertragung zweiliniger Bauart für Schienenfahrzeuge.* In : Glassers Annalen 80, nr. 6/7 iun/iul, 1956, p. 173—180.
[12] SCHMÜCKER, B. *Eine neue Kleindiesellokomotive der D.B.* In : Glasers Annalen, 87, nr. 6/7 iun/iul, 1963 p. 343—358.
[13] *Stangen oder Kardanantrieb.* In : Deutsche Eisenbahntechnik, 12 nr. 6 iun. 1964 p. 281—282.
[14] FRIEDRICH, K. *Die Handhabung von dieselhydraulischen Lokomotiven bei Anfahrten mit schweren Zügen.* In : Der Eisenbahningenieur, 17 nr. 2 febr. 1964, p. 27—31.
[15] EVENKOV, V. I. *Schema optimă a instalaţiei de răcire a locomotivelor diesel.* (traducere din limba rusă) Editura Transporturilor şi Telecomunicaţiilor. Caiet selectiv Tracţiunea diesel XIV.
[16] ZBORALSKI, K. *Geräuschbekämpfung an Dieselmotoren der Schienenfahrzeugen* In : M.T.Z. 21, nr. 7 iul. 1960, p. 271—275.
[17] GASSAUER, H. *Lärmbekämpfung bei Schienenfahrzeugen.* In : Deutsche Eisenbahntechnik 11 nr. 10 oct. 1963, p. 453—463.
[18] IONESCU GH. *Combaterea zgomotelor în vehiculele de cale ferată*, Bucureşti, Editura Transporturilor şi Telecomunicaţiilor, 1962.
[19] BETZHOLD, CH. şi SPERLING, E. *Über Schwingungs und Festigkeitversuche an Eisenbahnfahrzeugen.* In : Öst. Ing. Zeitschrift, 1, nr. 11 nov. 1958, p. 473—481.

Consideraţii privind determinarea caracteristicii releului de curent minim, în condiţia utilizării complete a aderenţei

(*urmare din pag. 68*)

În ce priveşte diagrama de demaraj în coordonatele *forţă-viteză*, trasarea ei se face uşor, pe baza diagramei de demaraj în coordonatele *viteză-curent* şi a familiei de curbe $F = f\ (I,\ U)$. Valorile maxime ale forţei pe diferitele trepte ale graduatorului se vor afla, evident, pe curba forţei de aderenţă.

CONCLUZII

Din cele expuse mai sus se pot trage următoarele concluzii :

1. Demarajul cronometric sau cel după curentul minim constant nu asigură utilizarea completă a capacităţii de remorcare a locomotivei la demaraj (adică la limita de aderenţă).

2. Utilizarea completă a aderenţei locomotivei se poate obţine prin folosirea demarajului cu releu de curent minim cu caracteristică neliniară.

3. Legea de variaţie a curentului minim de intrare în acţiune a releului se stabileşte cu ajutorul metodei expuse mai sus, adică prin trasarea curbei $v = f\ (I_{ad})$ corespunzătoare forţei de aderenţă şi, pe baza ei, a înfăşurătoarei curentului minim de demaraj.

Produse peliculogene moderne pentru protejarea tablierelor metalice de poduri

chimist Felicia ILIESCU
chimist Georgeta FĂGĂRĂŞANU
Institutul de cercetări căi ferate

În ultimii ani, o dată cu dezvoltarea materialelor sintetice, răşinile sintetice cunosc şi ele o mare extindere, înlocuind treptat răşinile naturale şi uleiurile vegetale în industria lacurilor şi vopselelor.

Tablierele metalice ale podurilor de cale ferată găsindu-se în condiţii deosebit de defavorabile în ceea ce priveşte acţiunea corosivă a mediului, trebuie să fie protejate cu materiale peliculogene cu calităţi superioare, care să asigure atît protecţia anticorosivă împotriva agenţilor corosivi ai mediului, cît şi un aspect plăcut.

În acest scop, s-a ridicat problema elaborării unor produse de protecţie care să îndeplinească următoarele condiţii : aplicare uşoară, uscare rapidă şi rezistenţă sporită faţă de agenţii corosivi ai mediului ca : gaze fierbinţi conţinînd vapori de apă cu reacţie acidă, fum de la locomotive etc.

Începînd din anul 1960, Laboratorul central de cercetări lacuri şi cerneluri din M.I.C. a elaborat produse diferite pe bază de răşini sintetice, ca de exemplu : alchidice, vinilice, alchidovinilice, epoxidice, fenolice etc.

În scopul selecţionării sistemelor de protecţie pentru tablierele metalice de poduri de cale ferată, Institutul de cercetări căi ferate, în colaborare cu Direcţia generală a întreţinerii căii din M.C.F., a întreprins, din anul 1962, cercetări prin experimentarea în laborator şi în exploatare a unor sisteme de vopsele pe bază de răşini sintetice alchidice, vinilice şi alchidovinilice.

PRODUSE PELICULOGENE PE BAZĂ DE RĂŞINI SINTETICE

Răşinile sintetice se aseamănă ca aspect cu răşinile naturale, fiind solide sau vîscoase, de culoare deschisă şi au proprietatea ca, prin transformarea în lacuri, să dea naştere la pelicule rezistente şi cu aspect plăcut.

Răşinile sintetice se obţin din materii prime variate şi în urma unor procese chimice destul de complicate.

Cele mai cunoscute răşini sintetice folosite în industria de lacuri şi vopsele sînt cele alchidice (gliceroftalice), vinilice, epoxidice, fenolformaldehidice, ureo-formaldehidice, ureice etc.

Răşinile alchidice. Acestea cuprind toate produsele care iau naştere prin reacţia dintre polialcooli şi poliacizi, deci sînt poliesteri cu structura macromoleculară tridimensională care rezultă din reacţia dintre un triol (glicerina) şi un acid care conţine cel puţin două grupe carbonil (anhidrida acidului ftalic).

Răşinile alchidice se împart în două grupe : *răşini alchidice pure* şi *răşini alchidice modificate.* Primele provin din policondensarea polialcoolilor cu poliacizii iar cele de-al doilea conţin în plus radicali monoacizi care intervin pentru modificarea proprietăţilor lor fizice. Ca agenţi modificatori se folosesc acizii graşi ai unor uleiuri vegetale ca: ulei de ricin, de tung, de ricin deshidratat, de floarea soarelui etc.

La experimentările efectuate la I.C.C.F. s-au folosit produsele :

— grund anticorosiv alchidic cu superminiu de plumb ;
— grund anticorosiv cu oxid roşu de fier ;
— vopsea gri alchidică ca strat III ;
— email gri alchidic ca strat IV.

Răşinile vinilice. Acestea cuprind o clasă de produse sintetice derivate din esteri vinilici, care se obţin prin polimerizarea mai multor monomeri.

Termenul de „răşină vinilică" se aplică următorilor polimeri care conţin în moleculă radicalul vinilic — $CH_2 = CH$ — : poliacetatul de vinil, policlorura de vinil, copolimerii clorurii şi acetatului de vinil.

Prin copolimerizarea policlorurii de vinil cu poliacetatul de vinil se obţine un produs cu calităţi îmbunătăţite.

Peliculele obţinute cu vopsele pe bază de copolimeri sînt termoplastice, neutre din punct de vedere chimic, au o mare rezistenţă la apă, la agenţi chimici, la intemperii şi sînt foarte flexibile.

La noi în ţară se fabrică copolimerul cloruro-acetat 80/20 cunoscut sub denumirea de „Rovinal 80/20“, care este folosit la prepararea lacurilor și vopselelor vinilice [3].

La experimentările efectuate la I.C.C.F. atît în laborator cît și în exploatare s-au folosit următoarele sisteme :

Sistemul tip vinilic, alcătuit din produsele :

— grund reactiv din 2 componenți, format dintr-o bază care este o suspensie de tetraoxicromat de zinc într-o soluție alcoolică de butiral-polivinil și un întăritor *acid*, care este o soluție de acid fosforic în alcool cu un adaos de apă ; cei 2 componenți se amestecă în momentul aplicării în proporția de 1:4 ;

— grund galben anticorosiv pe bază de galben de zinc ;

— vopsea gri vinilică, strat III și IV.

Sistemul tip alchido-vinilic :

— grund galben anticorosiv pe bază de galben de zinc ;

— vopsea gri alchido-vinilică, ca strat III ;

— email gri-alchido-vinilic, ca strat IV.

Peliculele obținute ca produse pe bază de copolimeri vinilici au următoarele calități : aplicare ușoară prin pulverizare, timp scurt de uscare (3 ore), duritate și flexibilitate, rezistență bună la apă, la agenți chimici și intemperii și la raze ultraviolete.

Prin modificarea rășinii tip vinilic cu rășina alchidică, s-au obținut noi produse, cu calități îmbunătățite : grund, vopsea și email tip alchido-vinilic, care conferă calități speciale acestor produse și anume : acestea se pot aplica și pe straturi vechi, fiind compatibile atît cu sistemul alchidic, cît și cu cel de ulei ; aplicarea se poate face și cu pensula iar pelicula are un luciu mai accentuat.

CRITERII PENTRU APRECIEREA CALITĂȚII VOPSELELOR ȘI A PELICULELOR

Calitatea produselor de vopsitorie depinde în cea mai mare măsură de natura și calitatea materiilor prime, a semifabricatelor și de respectarea procesului tehnologic de fabricare stabilit pentru fiecare produs în parte.

La alegerea celor mai potrivite sisteme de protejare s-a ținut seama de o serie de caracteristici pe care trebuie să le îndeplinească grundurile și vopselele, caracteristici care se determină prin metode fizice, mecanice sau chimice.

Vîscozitatea. Consistența vopselei are o deosebită importanță la aplicare. Vîscozitatea mare îngreunează vopsirea cu pensula iar o vopsea prea diluată, pe lîngă că lasă perdele la aplicarea pe suprafețe verticale, dă după uscare o peliculă foarte subțire, care nu are suficientă putere de acoperire și nu este suficient de rezistentă la agenții exteriori.

Pentru a obține o consistență adecvată, vopseaua se diluează cu diluantul corespunzător, specific tipului de liant folosit.

Vîscozitatea unei vopsele se determină cu cupa viscozimetrică.

Timpul de uscare. Aceasta este perioada necesară lacurilor și vopselelor aplicate pe un suport pentru a forma pelicule. Timpul de uscare depinde de natura substanței peliculogene și a solventului, de temperatura mediului, de grosimea stratului de vopsea etc. Se deosebesc două etape de uscare : *la praf,* în momentul cînd pelicula superficial formată nu mai prinde praf, și *uscare completă,* cînd pelicula este întărită în adîncime. La formarea peliculei, produsul trece printr-un stadiu de gel, în care timp se evaporă ultimele resturi de solvent sau se desăvîrșesc reacțiile chimice. O peliculă se stabilizează în general în 7—15 zile.

Puterea de acoperire. Calitatea pe care o au lacurile și vopselele de a acoperi bine suprafața pe care sînt aplicate depinde de natura, de cantitatea și de caracteristicile pigmentului folosit. Gradul de finețe al pigmenților influențează aspectul peliculei și rezistența ei în timp.

În cazul cînd dimensiunea particulelor de pigmenți depășește grosimea peliculei uscate, particulele necufundate total în liant se desprind din peliculă sub influența acțiunilor mecanice iar porii rămași constituie cuiburi de coroziune.

Capacitatea de întindere. Aceasta este proprietatea pe care o au lacurile și vopselele de a-și egaliza suprafața după un timp oarecare de la aplicare și înainte de uscare, prin dispariția dungilor rămase de la vopsire.

Capacitatea de întindere este condiționată de natura substanței peliculogene, de amestecul de solvenți, de gradul de diluare, de temperatură etc.

Alte criterii. Calitatea produselor și a peliculelor de lacuri și vopsele se determină prin încercări fizico-mecanice (duritate, rezistență la zgîriere, rezistență la lovire, rezistență la frecare, aderență, flexibilitate, elasticitate, putere de acoperire) și prin încercări chimice (rezistență la apă, la soluții saline, la produse petroliere, detergenți etc.).

Duritatea este rezistența mecanică a peliculei, cu ajutorul căreia se urmărește procesul de uscare a peliculei.

Rezistența la zgîriere exprimă rezistența pe care o opune pelicula la acțiunea unui vîrf ascuțit.

Rezistența la lovire este capacitatea unei pelicule de a suporta un șoc mecanic și în același timp o deformare a suportului fără a se deteriora. Rezistența la lovire depinde de elasticitate și aderență.

Rezistența la frecare este calitatea unei pelicule de a rezista la abraziune.

Aderența depinde de forțele de legătură dintre stratul de vopsea și suportul pe care se aplică. În procesul de combatere a coroziunii, această proprietate este cea mai importantă, deoarece durabilitatea unei acoperi este condiționată de aderența peliculei de suportul metalic.

Flexibilitatea reprezintă capacitatea peliculei de a rezista la îndoirea pe un dorn de un diametru dat (Ø 1, 2, 3, 5 mm)). Întrucît la acoperirile exterioare metalul este supus acțiunii variațiilor de temperatură, care creează tensiuni în peliculă, rezultă că flexibilitatea are o mare importanță în legătura cu asigurarea continuității acoperirii în timp.

Elasticitatea este proprietatea peliculei de a urma deformarea suportului, fără a se fisura sau a se desprinde de suport.

Rezistența la acțiunea agenților chimici reprezintă capacitatea peliculei de a nu-și modifica structura și caracteristicile fizico-mecanice după un contact îndelungat cu mediul de încercat. Rezistența la îmbătrînire a peliculei se exprimă prin durata de timp maximă în care pelicula asigură protecția suprafeței vopsite.

DEFECTE CARE SE POT OBSERVA ASUPRA PELICULEI DUPĂ USCARE

După uscarea peliculei de vopsea se pot observa o serie de defecte ca : aspect granulos, putere slabă de acoperire, pierderea luciului, peliculă sfărîmicioasă, peliculă neaderentă, crăpături, bășici sau exfolieri, a căror aparență poate fi explicată de la caz la caz.

Pelicula cu aspect granulos poate fi provocată de aplicarea unei vopsele insuficient frecate, în care s-a înglobat la amestecare și coaja formată la suprafața acesteea, sau aplicarea vopselei pe o suprafață plină de praf.

Puterea slabă de acoperire este provocată de o diluare prea mare a vopselei, peste limita admisă, sau aplicarea ei într-un strat prea subțire, deci o insuficientă umplere a porilor.

Pierderea luciului este provocată de utilizarea unei suprafețe incomplet grunduite, de aplicarea peste un grund incomplet uscat sau pe o suprafață umedă sau de diluarea prea accentuată a vopselei înainte de aplicare.

Pelicula sfărîmicioasă poate fi provocată de emailurile cu un conținut ridicat de rășină, precum și de atacarea peliculei de către ploaie sau căldură, imediat după vopsire și înainte de uscarea completă în adîncime.

Aderența slabă a unei pelicule este cauzată de aplicarea produsului pe o suprafață pătată de grăsime sau de uleiuri minerale, de aplicarea în straturi prea groase, de aplicarea pe suprafețe umede sau pe un grund prea uscat.

Apariția crăpăturilor în peliculă este provocată de aplicarea vopselelor în straturi prea groase, de utilizarea excesivă de sicativ sau de prezența unor gaze de ardere în timpul uscării, în mediul înconjurător.

Apariția bășicilor se datorește timpului nefavorabil din timpul vopsirii (ceață, ploaie) sau faptului că suprafața peliculei a fost umedă sau uscării forțate a peliculei sub razele soarelui, precum și utilizării unor produse care nu au fost omogenizate înainte de folosire.

Exfolierile peliculei apar cînd s-a făcut aplicarea pe straturi vechi care prezintă denivelări sau prin folosirea unor vopsele cu conținut prea ridicat de rășină.

EXPERIMENTĂRI ÎN LABORATOR ȘI ÎN EXPLOATARE

În laborator. Încercările efectuate în laborator cu produsele din sistemele alchidic, vinilic și alchido-vinilic au constat din încercări fizico-mecanice și chimice, efectuate cu produsele menționate, care au fost aplicate pe epruvete din tablă de dimesiunile 9 × 12 cm.

Aceste încercări s-au efectuat pentru determinarea caracteristicilor peliculelor și pentru a se urmări comportarea acestora prin supunerea la cicluri de îmbătrîniri accelerate, luîndu-se în considerație condițiile de exploatare feroviară (umiditate, temperaturi cuprinse între —30^0 și +60^{0}C, raze ultraviolete, expunere la produse petroliere etc.). Ciclurile de îmbătrînire accelerată la care au fost supuse epruvetele experimentale au fost alcătuite astfel : 8 ore imersie în apă de conductă, 16 ore menținere la temperatura mediului ambiant (20—22^{0}C), 8 ore menținere la temperatura de —30^{0}C, 16 ore imersie în apă, 8 ore menținere la + 60°C, 16 ore menținere la temperatura mediului ambiant (20—22^{0}C), 8 ore expunere la raze ultraviolete. Ciclul s-a repetat pînă la degradarea peliculei.

Rezultatele obținute sînt indicate în tabela 1.

În exploatare. Cele trei sisteme selecționate (alchidic, vinilic și alchido-vinilic) au fost aplicate experimental în exploatare pe o serie de tabliere metalice noi și în cadrul lucrărilor de întreținere (în anii 1962—1965) tabliere alese în regiuni cu climat diferit (marin, de munte și cu umiditate excesivă) și în condiții de exploatare variate (zone industriale, linii de manevră etc.).

Pentru a asigura o bună aderență a peliculelor de suportul metalic, s-a acordat o atenție deosebită curățirii și pregătirii suprafețelor tablierelor, operații executate conform instrucțiunilor existente la calea ferată.

În tabela 2 se indică date privind experimentarea în exploatare a celor trei siteme.

Aceste tabliere au fost verificate periodic și din observațiile făcute asupra comportării peliculelor de la reperele protejate s-a constatat că în majoritatea cazurilor pelicula s-a menținut intactă, cu aspect semilucios, fără încrețituri, crăpături sau bășicări. Aderența peliculei de suport cum și a straturilor între ele a fost satisfăcătoare. Peliculele produselor pe bază de rășini sintetice sînt mult mai rezistente la contactul cu produsele petroliere decît produsele pe bază de ulei, în condiții similare.

Tab. 1. **Caracteristicile produselor din sistemele alchidic, vinilic și alchido-vinilic**

Sistemul	Denumirea produsului	Timp de uscare h	Caracteristicile peliculelor					
			Aspect	Flexibilitate dorn (mm)	Rezistență la șoc 500 g/cm	Rezistență la apă (imersie) 24 ore	Rezistență la cicluri de îmbătrînire accelerată (30 cicluri)	Rezistență la produse petroliere
Alchidic	Grund anticorosiv cu superminiu de plumb	12	semimat	3	500	—	—	—
	Grund anticorosiv cu oxid roșu de fier	12	mat	3	500	—	—	—
	Vopsea gri strat III	12	lucios	3	500	se mătuiește ușor	neschimbat	rezistă
	Email gri strat IV	12	lucios	3	500	se mătuiește ușor		rezistă
Vinilic	Grund reactiv din 2 componenți	1	mat	3	500	—	—	—
	Grund galben anticorosiv	3	mat	3	500	—	—	—
	Email gri strat III și IV	4	lucios	3	500	neschimbat	neschimbat	rezistă
Alchido-vinilic	Grund galben anticorosiv	3	mat	3	500	neschimbat	—	—
	Vopsea gri strat III	8	lucios	3	500	neschimbat	neschimbat	rezistă
	Email gri strat IV	8	lucios	3	500	neschimbat	neschimbat	rezistă

Tab. 2. **Experimentarea în exploatare a celor trei sisteme**

Denumirea sistemului	Succesiunea straturilor aplicate	Tabliere noi feroviare	Tabliere vechi feroviare	Tabliere vechi rutiere
Alchidic	Strat I: grund anticorosiv cu superminiu de plumb Strat II: grund anticorosiv cu oxid roșu de fier Strat III: vopsea gri Strat IV: email gri	3	14	11
Vinilic	Strat I: grund reactiv din 2 componenți Strat II: grund anticorosiv cu galben de zinc Strat III: email gri Strat IV: email gri	2		
Alchido-vinilic	Strat I și II: grund anticorosiv cu galben de zinc Strat III: vopsea gri Strat IV: email gri	—	3	—

CONCLUZII

Dintre sistemele de vopsele pe bază de rășini sintetice au dat rezultate satisfăcătoare la experimentările din exploatare sistemul alchidic și alchido-vinilic. Sistemul vinilic nu a dat rezultate concludente.

În general, s-a constatat, la verificările periodice, o comportare satisfăcătoare a peliculelor aplicate în condițiile indicate în procesul tehnologic de aplicare.

S-a remarcat uneori apariția unor defecte ale peliculelor, provocate în primul rînd de nerespectarea condițiilor prescrise în procesele tehnologice de aplicare pentru fiecare produs în parte; în al doilea rînd, de utilizarea unor produse necompatibile între ele și în unele cazuri de folosire a unor produse necorespunzătoare din punct de vedere al calității.

Din analiza datelor obținute în urma aplicării experimentale a acestor produse în exploatare s-a constatat că nu există diferențe sensibile între consumurile specifice și prețul de cost pe 1 m^2 ale celor trei sisteme și sistemul actual pe bază de ulei.

Avantajul tehnic pe care îl prezintă folosirea acestor produse constă în aceea că timpul de uscare este mult mai scurt față de produsele pe bază de ulei, iar peliculele prezintă o mai

(Continuare în pag. 94)

Cauzele ruperii osiilor în exploatare

Ing. **Ecaterina POP**
cercetător I. C. C. F.

Ștefan POPESCU
tehnician I.C.C.F.

Între diferitele piese care intră în construcția unui vagon, osiile au o importanță de prim ordin și necesită deci o foarte mare atenție atît la calcularea și fabricarea lor, cît și la recepționarea și supravegherea lor în exploatare.

STRUCTURA ȘI COMPOZIȚIA OSIEI

La o osie de vagon se deosebește: o parte centrală (corpul osiei) cuprinsă între roți, apoi porțiunile ce intră în butucii celor două roți și, în fine, exterior roților, fusurile ce suportă greutatea vagonului. Așezarea fusurilor în exteriorul roților este caracteristică vagoanelor și prezintă mai multe avantaje: o ungere ușoară, răcire mai bună, un diametru mai mic decît corpul osiei, o micșorare a frecării cuzinetului și deci a forței de frecare necesare pentru mișcarea vehiculului și, în fine, o mai mare stabilitate a vagonului.

La capătul din afară, fusul are o îngroșare ca un inel (rozetă), dar numai la osii cu lagăre de alunecare, căci la osiile cu lagăre cu role ar împiedica montarea inelului cu rulmenți.

Osia se fabrică din oțel-carbon elaborat în cuptorul Martin sau în cuptorul electric și are următoarea compoziție chimică:

Mangan	max.	1%	Fosfor + sulf	max.	0,09%
Siliciu	max.	0,50%	Nichel	max.	0,50%
Cupru	max.	0.20%	Crom	max.	0,30%
Fosfor	max.	0,05%	Molibden	max.	0,10%
Sulf	max.	0,05%	Vanadiu	max.	0,10%

Osiile forjate brut trebuie să fie drepte și să asigure posibilitatea unei centrări corecte, în vederea executării operațiilor ulterioare de prelucrare.

După forjare și marcare prin poansonare, osiile se supun unui tratament termic de normalizare, urmat sau nu de recoacere de detensionare.

Caracteristicile mecanice ale materialului normalizat trebuie să fie următoarele:

— $\sigma_r = 50...65$ kgf/mm^2;

— coeficientul de calitate $C = \sigma_r + 2{,}2\ \delta\ 5 = $ minimum 110;

— reziliența longitudinală K C U 30/2 — minimum 6 kgfm/cm^2 (pe epruvete Mesnager);

— reziliența transversală K C U 30/2 — minimum 3 kgfm/cm^2 (pe epruvete Mesnager);

— după două încovoieri ale osiei, prin șoc (de la înălțimea $H = 0{,}3\ \frac{D^2}{P}$ (mm), în care P (kg) este masa berbecului, iar D (mm) — diametrul efectiv al mijlocului osiei și după două îndreptări succesive, la mijlocul osiei, nu trebuie să apară rupturi sau crăpături.

Fiind o piesă care contribuie esențial la siguranța circulației, dimensionarea și confecționarea osiei se face cu multă grijă. Cea mai mică fisură sau degradare a materialului poate să primejduiască siguranța circulației.

Fiecare osie în parte se supune controlului ultrasonic. Se constată aspectul macrografic prin amprenta Baumann. Pînă în prezent, STAS 1947-59, care se află în revizuire, nu pune condiții de granulație și incluziuni nemetalice la analiza structurii metalului, deși acestea au o mare însemnătate.

La vagoane, roțile sînt legate rigid de osii. Presarea (calarea) lor pe osie se execută la rece, cu ajutorul unei prese hidraulice, cu o forță maximă efectivă de presare cuprinsă între valorile minime și maxime calculate cu formula:

$$P = D \times K \text{ (STAS 4138-64)},$$

în care: P este forța de presare finală, în kgf, D — diametrul efectiv de calare, în mm, iar K — un coeficient ce depinde de felul roții (roată-disc fără bandaj, roată-disc cu bandaj aplicat sau roată-monobloc), de material (oțel forjat sau laminat) și de natura lubrifiantului (seu sau ulei) și a cărui valoare variază între 300 și 600.

La presare se respectă condiția ca centrele de greutate ale celor două roți să se afle în același plan axial și în aceeași parte a osiei, pentru a permite corectarea dezechilibrului. În acest scop, se execută, la cererea beneficiarului, echilibrarea statică sau dinamică.

Este necesar să arătăm că Ministerul Căilor Ferate are dificultăți datorită ruperilor de osii în exploatare și de aceea am căutat în lucrarea de față să arătăm unele aspecte ale acestei probleme, ocupîndu-ne îndeosebi de defectele de material.

EXAMINAREA OSIILOR RUPTE

Dintr-un studiu amplu asupra 39 de osii rupte în exploatare, putem aprecia principalele cauze interne ce au condus la ruperea lor.

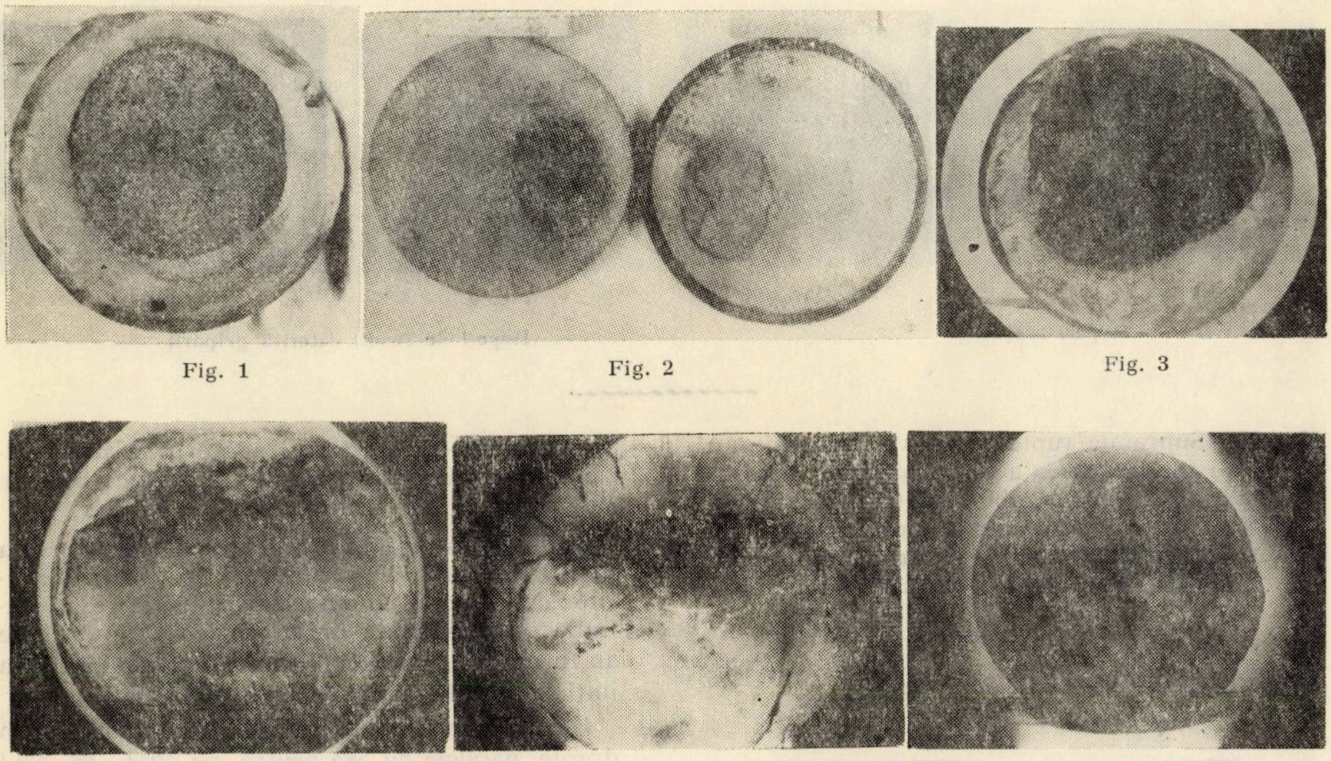


Fig. 1 Fig. 2 Fig. 3

Fig. 4 Fig. 5 Fig. 6

Ruperi prin oboseală

Din cele 39 de osii analizate, 24 au prezentat cazuri de oboseală *(fig. 1—6)*; 19 ruperi s-au produs chiar în corpul osiei, iar 5 ruperi s-au produs în fusuri, lîngă butuci.

Metalele sînt formate din cristalite dirijate oricum în interiorul corpului, iar spațiile dintre cristalite sînt ocupate de incluziuni de materiale străine sau de pori, care pot fi amorse de rupere. În timpul solicitării piesei, în unele cristalite așezate defavorabil față de direcția efortului se produc deformații plastice mari, deci apar alunecări care modifică poziția relativă a grăunților.

În momentul cînd alunecările produse în cristalite depășesc anumite valori, apar benzile de alunecare, care constituie cauza apariției microfisurilor. Orice microfisură devine un concentrator de eforturi unitare și cauzează alte fisuri, a căror extindere reduce secțiunea piesei și produce ruperea prin oboseală.

Timpul după care apar primele linii de alunecare, precum și viteza lor de creștere depind în aceeași măsură de mărimea solicitării. Prezența liniilor de alunecare și chiar a microfisurilor nu este în toate cazurile un indiciu pentru rupere; dezvoltarea acestora în fisuri, care vor produce ruperea, este posibilă numai cînd energia internă acumulată depășește o limită dată.

Procesul de fisurare se dezvoltă lent; viteza de adîncire a microfisurilor mărindu-se progresiv, ajunge ca în momentul ruperii procesul de fisurare să aibă loc tot așa de rapid ca în cazul ruperii statice a materialelor fragile, dar fără a se produce deformații plastice vizibile.

Caracterul casant al ruperii prin oboseală este datorit stării de tensiune de la vîrful fisurilor, ruperea propagîndu-se în general perpendicular pe direcția tensiunilor normale.

În unele piese, în afara solicitărilor variabile obișnuite, produse la funcționarea normală, pot apărea, în anumite ocazii, solicitări variabile ca amplitudine, mai mari decît rezistența la oboseală și de durată relativ redusă, cărora li s-a dat numele de *suprasolicitări.*

Astfel de suprasolicitări iau naștere în osiile vagoanelor cînd roțile trec peste rostul șinelor, făcînd ca rezistența la oboseală a osiilor să scadă simțitor.

Suprafața ruperii prin oboseală prezintă două zone: ruptura veche și ruptura nouă. Ruptura veche are un aspect neted și uneori lucios, deoarece în timpul ruperii progresive a piesei marginile fisurii se freacă reciproc, depărtîndu-se și apropiindu-se mereu, producînd o finisare a fețelor respective. Ruptura nouă (finală) are un aspect neregulat, cu granulație mare, ceea ce confirmă caracterul casant al ruperii.

Cînd ruptura nouă cuprinde o suprafață mică, se presupune că ruperea a început prin solicitări mari și s-a terminat prin solicitări mici, fapt ce dovedește un puternic efect de încrestare (fig.

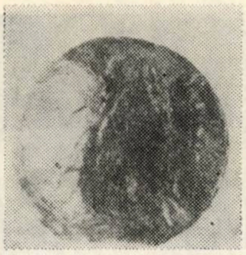


Fig. 7

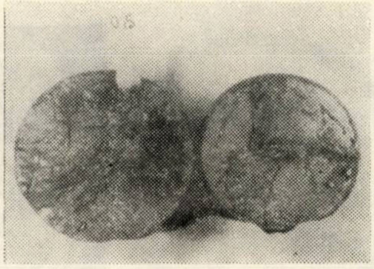


Fig. 8

Ruperi bruște

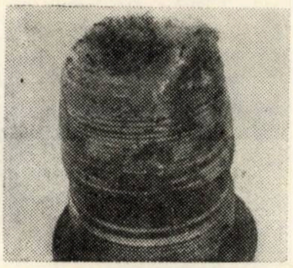


Fig. 9

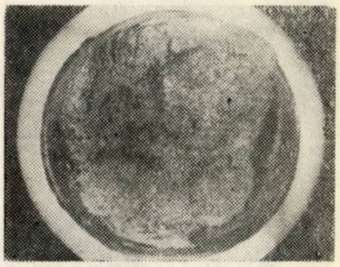


Fig. 10

Ruperi de fusuri datorită gripării

2 și 5). Suprafața rupturii noi va fi cu atît mai mare cu cît solicitarea a fost mai mare, depășind limita de rezistență la oboseală (fig. 1, 3, 4 și 6).

Uneori fisurile de oboseală nu se propagă continuu, ci cu intermitențe, datorită subsolicitărilor sau pauzelor, care fac ca fisurile să nu mai avanseze; în aceste cazuri apare în casură o serie de linii de repaus, numite și *linii de întărire* (fig. 4...6).

Structuri de osii rupte

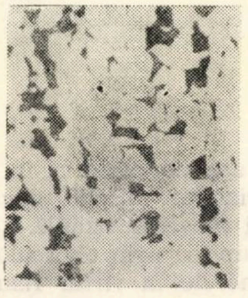


Fig. 11

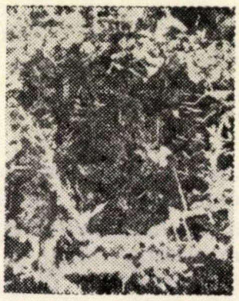


Fig. 12

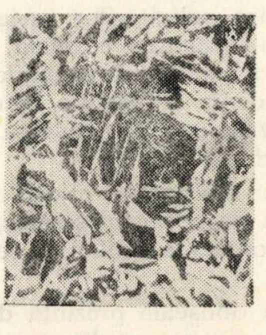


Fig. 13

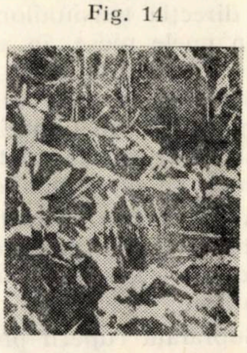


Fig. 14

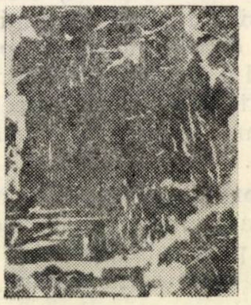


Fig. 15

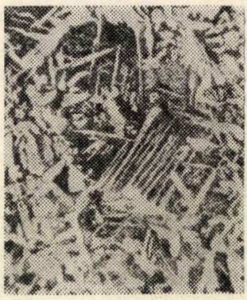


Fig. 16

Forma acestor linii trădează și solicitarea la care a fost supusă piesa. Astfel, în cazul solicitărilor de întindere-compresiune, unde întreaga secțiune este solicitată uniform, liniile de întărire au forma unor arce de cerc care înconjoară fisura inițială (fig. 4 și 6).

În cazul încovoierii plane, aceste linii devin drepte, paralele cu axa neutră, pe cînd, în cazul încovoierii rotative, liniile sînt concentrice și înconjoară ruptura nouă (fig. 5).

Unul din factorii principali ai ruperii prin oboseală este și starea suprafeței osiei. Experiențele făcute în vederea stabilirii rezistenței la oboseală a unui material au demonstrat că microrelieful prezintă concentratori de tensiune cu atît mai puternici cu cît suprafața are asperități mai mari. Rizurile adînci, perpendiculare pe direcția tensiunii de întindere, sînt cele mai periculoase, iar sensibilitatea față de asperitățile suprafeței se accentuează o dată cu mărimea dimensiunilor piesei de oțel carbon.

La unele osii analizate s-a constatat că ruptura nouă este plasată în centru, iar ruptura veche are aspectul unui inel exterior rupturii noi, ceea ce înseamnă că au existat concentratori de tensiune pe toată circumferința osiei (fig. 1...5).

La materialele fragile nu pot fi observate cele două zone specifice rupturii prin oboseală; după producerea primei fisuri, ruperea are loc brusc, pe întreaga secțiune. Astfel, 15 osii au prezentat ruperi bruște: 7 ruperi în corpul osiei (fig. 7) și 8 ruperi de fusuri (fig.8...10), dintre care 6 ruperi s-au produs datorită gripării urmate de aprinderea fusului (fig. 9 și 10).

Structura osiilor analizate este foarte diferită, din cauza variației procentajului de carbon, astfel că unele osii au prezentat o structură feritoperlitică cu perlită lamelară în insule (fig. 11), pe cînd alte osii o structură perlito-feritică cu ferită în rețea (fig. 12—16).

Mărimea granulaţiei naturale este foarte diferită: grobă şi medie. Şapte osii rupte prin oboseală şi cele rupte brusc (excluzînd fusurile gripate) au prezentat granulaţii grosolane cu punctajele 1...3 (STAS 5998-58) şi cu orientări Widmannstätten mai slabe sau mai accentuate (fig. 12...16); aceste osii au avut rezilienţe mici.

Este ştiu că granulaţiile grosolane măresc mult fragilitatea materialului. Formarea grăunţilor se datoreşte în mare măsură modului de elaborare a oţelului şi provenienţei lui, adică „eredităţii.*)

Oţelul ce are grăuntele austenitic grosolan (al cărui grăunte creşte repede cu temperatura), deşi se laminează uşor, are o rezilienţă foarte scăzută, deci piesa are o mare fragilitate. Grăunţii de austenită la oţeluri hipoeutectoide (deci şi la oţelurile din care se fabrică osiile) cresc cu atît mai accentuat cu cît conţinutul de carbon este mai mare, adică cu cît se apropie de eutectoid (0,89% C).

Ereditarea joacă un rol însemnat în determinarea granulaţiei reale ale unui oţel, atunci cînd oţelul este supus la temperaturi ridicate. De aceea, la fixarea temperaturilor tratamentelor termice la care va fi supus materialul, trebuie să se ţină seamă de grăuntele ereditar şi aceasta mai ales la oţelurile destinate unor piese care trebuie să suporte solicitări mari, în special cînd piesele respective sînt în legătură cu siguranţa circulaţiei.

Grăunţii cristalini reali cresc în mărime, fie la o încălzire îndelungată (chiar dacă temperatura de încălzire nu este exagerată), fie la o supraîncălzire a materialului.

În urma cercetărilor referitoare la efectul măririi grăuntelui asupra rezistenţei la oboseală, s-a constatat că, la oţelurile carbon, granulaţia mare provoacă o scădere a rezistenţei la oboseală de 10...15%.

De asemenea, traseul curbei suprasolicitărilor nepericuloase variază după material: un oţel carbon cu grăunţi mari de austenită nu suportă decît suprasolicitări mici, pe cînd acelaşi oţel, dar cu grăunţi fini de austenită, suportă suprasolicitări mai ridicate.

Zece osii au prezentat structuri în şiruri (fig. 17 şi 18). Aceste structuri arată deosebiri accentuate ale caracteristicilor mecanice în direcţiile longitudinală şi transversală.

Structura stratificată influenţează puternic asupra plasticităţii oţelului, efectul negativ manifestîndu-se, în special, în secţiunile transversale şi cu atît mai pronunţat cu cît stratificarea este mai accentuată.

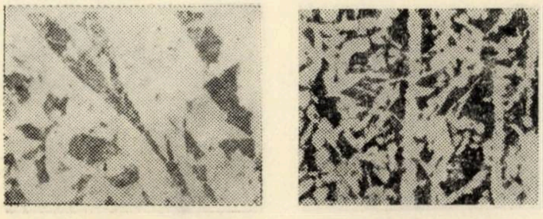


Fig. 17 Fig. 18

Structuri în şiruri

* * *

De asemenea, şi rezistenţa la oboseală este diferită; în direcţia longitudinală, rezistenţa la oboseală este maximă, iar în direcţia transversală ea se micşorează în medie cu 25...30%.

Un remediu în acest sens ar fi supunerea osiilor unui tratament termic de normalizare, aşa cum de altfel prevede şi STAS 949-49, precum şi fişa UIC 811-0, dar care nu au fost respectate. Prin normalizare s-ar înlătura structura de şiruri din laminare, iar cristalele ar fi nedeformate, fine şi uniforme. Prin urmare, caracteristicile mecanice ar fi superioare: rezistenţa de rupere la tracţiune, limita de curgere, alungirea relativă, stricţiunea şi rezilienţa.

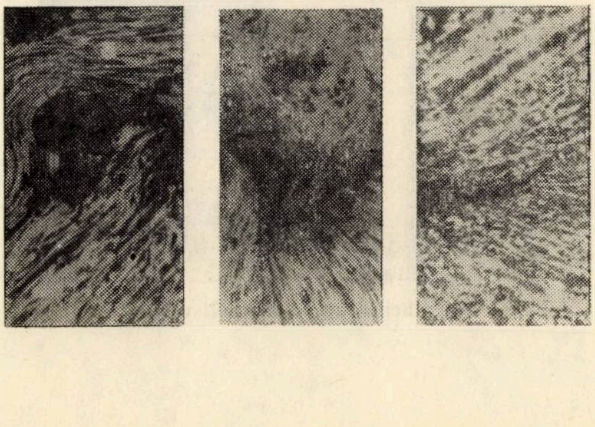
Structura cu grăunţi grosolani şi cu orientări Widmannstätten se produce totdeauna atunci cînd, dintr-un motiv oarecare, grăuntele de austenită este prea mare sau a avut loc o puternică supraîncălzire. Şi în acest caz, structura de supraîncălzire ar fi putut fi îndepărtată tot printr-un tratament termic de normalizare.

La două din osiile rupte prin oboseală s-au observat suprapuneri de material din laminare (fig. 19...21), în care continuitatea fibrelor este vizibilă, şi fisuri formate în timpul laminării, cu aspectul lor caracteristic (fig. 22 şi 23), în care fibrele sînt rupte. În general, crăpăturile apărute în interiorul materialului şi care nu au marginile decarburate au luat naştere din cauza vitezei de încălzire sau, mai ales, din cauza vitezei de răcire din timpul laminării.

* * *

Suprapuneri de material din laminare

Fig. 19 Fig. 20 Fig. 21



---

*) Noţiunea de „ereditare“ se poate explica pe scurt astfel: anumite incluziuni de dimensiuni foarte mici, submicroscopice, din combinaţiile greu fuzibile care se pot găsi în mod normal în oţeluri (SiO_2, Al_2O_3 etc.), rezultate din procesul elaborării, pot forma nuclee sau pelicule care frînează creşterea grăunţilor de austenită şi fac ca masa metalică (oţel) să se comporte diferit faţă de o aceeaşi masă metalică, în care aceste incluziuni submicroscopice nu ar exista.

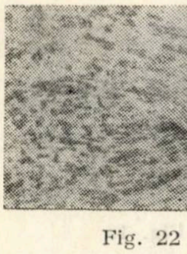


Fig. 22

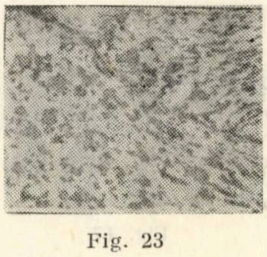


Fig. 23

Fisuri formate la laminare

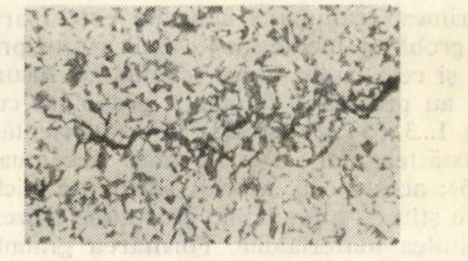


Fig. 30

Microfisuri şi macrofisuri

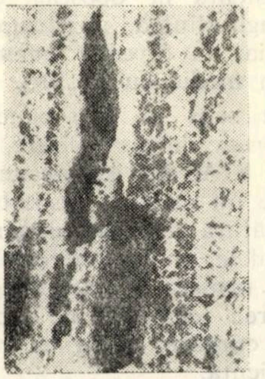


Fig. 24

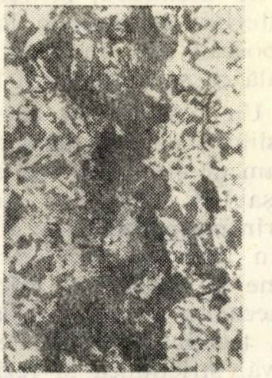


Fig. 25

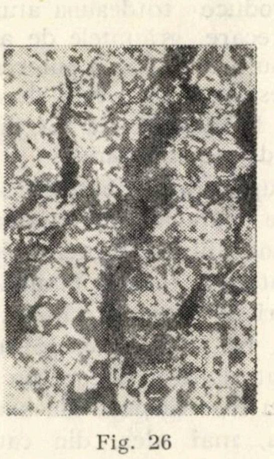


Fig. 26

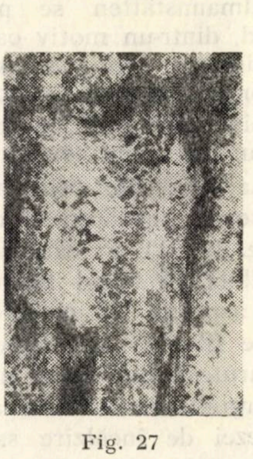
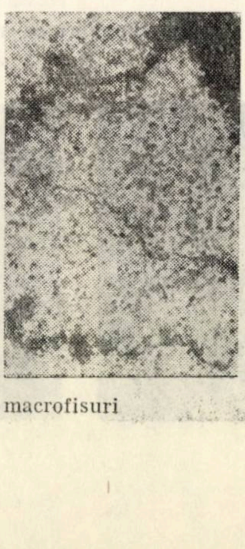


Fig. 27

Fig. 28

Fig. 29



Microfisuri şi macrofisuri

Piesele cu secţiuni mari nu se răcesc uniform în toată masa după terminarea deformării plastice; ele se răcesc foarte repede la exterior, rămînînd calde în interior, ceea ce duce la apariţia unor tensiuni interne puternice, care pot produce fisurarea.

La analiza osiilor rupte s-au constatat: macrofisuri şi microfisuri (fig. 24...30), precum şi numeroase incluziuni de silicaţi, oxizi şi sulfuri (fig. 31 şi 32), unele cu caracter de continuitate, iar altele grupate.

În general, conţinutul de incluziuni nemetalice al unui oţel trebuie să fie cît mai mic, pentru că orice incluziune nemetalică prezintă, într-un anumit sens, o crăpătură în oţel, care întrerupe continuitatea masei metalice de bază şi acţionează ca o crestătură interioară.

De asemenea, solicitările nu sînt transmise decît în mică măsură prin incluziunile nemetalice, deoarece, pe de o parte, rezistenţa incluziunilor nemetalice este foarte mică, iar, pe de altă parte, nu există o legătură între incluziune şi metal. Prin metode adecvate de topire, dezoxidare şi turnate se poate influenţa cantitatea, felul şi distribuţia incluziunilor nemetalice. Incluziunile mari plastice sînt defavorabile, căci prin laminarea oţelului ele sînt alungite, formînd şiruri dăunătoare calităţii materialului. Incluziunile nemetalice, porozităţile, microretasurile şi oricare defecte de material fac să scadă în mare măsură rezistenţa la oboseală. Existenţa segregaţiilor, în special a celor de sulf şi fosfor, are un efect defavorabil. Din aceste motive, elaborarea cît mai îngrijită a oţelurilor este de mare importanţă pentru asigurarea unei rezistenţe mărite la oboseală.

Incluziuni nemetalice

Fig. 31

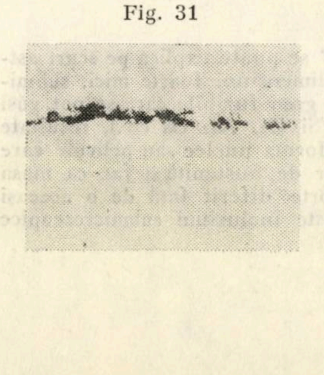
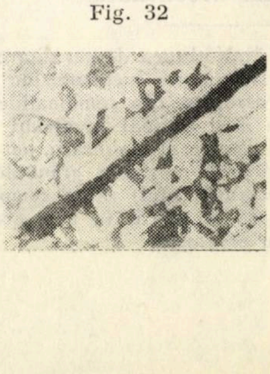


Fig. 32



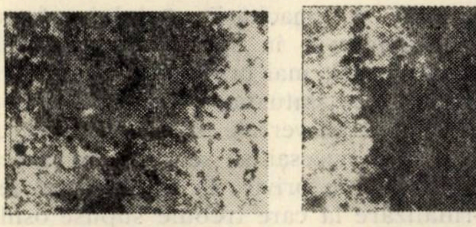


Fig. 33 Fig. 34

Porozități și microretasuri

Două din osiile rupte, analizate, au avut porozități și microretasuri (fig. 33 și 34). Aceste defecte sînt datorite contracției de solidificare a metalului, deci constituie un defect de turnare și acționează de cele mai multe ori ca niște crestături interioare.

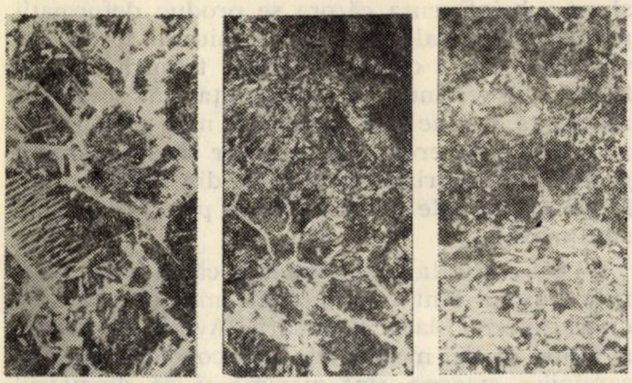


Fig. 35 Fig. 36 Fig. 37

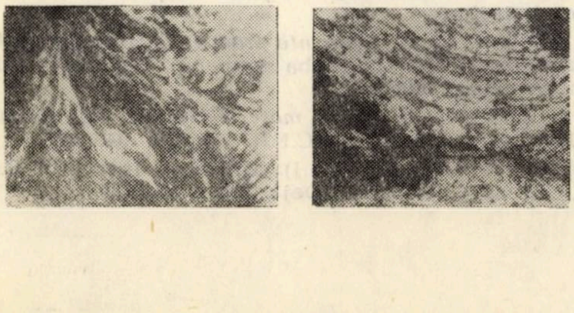
Structuri în fusurile rupte

Microretasurile se produc de preferință între dendritele în creștere, deoarece restul topiturii nu mai poate curge prin canalele de legătură, care în timpul solidificării devin din ce în ce mai înguste, astfel că micile goluri dintre dendrite sînt separate de restul topiturii. Microretasurile fac aliajul poros și aceste porozități micșorează secțiunea sănătoasă a piesei.

Analizînd fusurile rupte din cauza gripării, s-a constatat o oarecare stricțiune (fig. 9), iar în casură nu se văd cristale distincte, ci un aspect de topitură (fig. 10), cu numeroase fisuri transversale.

Linii de torsionare

Fig. 38 Fig. 39



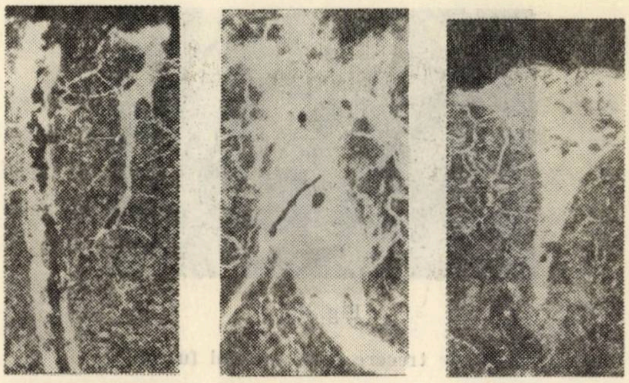


Fig. 40 Fig. 41 Fig. 42

Fisuri umplute cu compoziție topită

Structura în mijlocul fusului rupt, pînă la ~ 15 mm de casură, este perlito-feritică cu granulația grobă, ferita avînd orientări Widmannstätten datorită supraîncălzirii materialului (fig. 35).

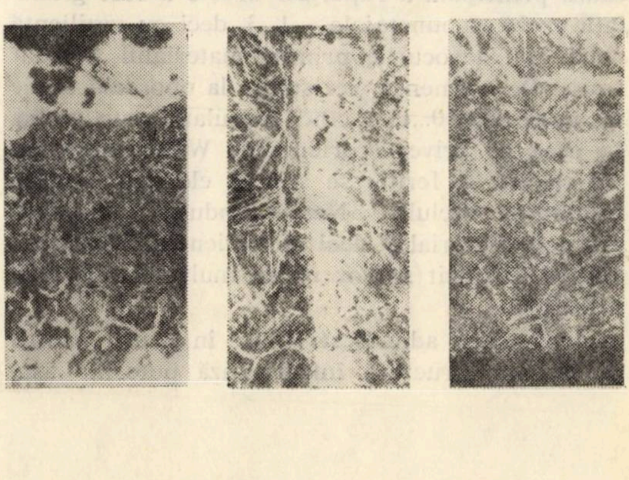
Pe generatoare, în tot lungul fusului rupt (începînd de la casură și pînă la guler), adică pe o lungime de ~ 150 mm, se observă cu totul altă structură și anume o structură de normalizare cu granulație fină (fig. 36), Grosimea acestei zone este neuniformă, atingînd maximum 8 mm de la margine. În unele regiuni ea intră adînc, ca niște peninsule, spre mijlocul fusului (fig. 37). Zona normalizată conține linii de torsionare (fig. 38 și fig. 39), precum și numeroase fisuri, majoritatea fiind umplute cu compoziție topită (fig. 40...42).

În unele porțiuni, în zona normalizată de la periferia fusului se văd, la margine, cristale mari cu slabe orientări Widmannstätten pe o adîncime de ~ 0,8 mm (fig. 43 și 45), ceea ce indică o supraîncălzire marginală.

În regiunile unde zona normalizată are o adîncime mare, trecerea spre structura din mijlocul fusului nu se face brusc, ci printr-o zonă cu

Zona normalizată de la periferia fusului

Fig. 43 Fig. 44 Fig. 45



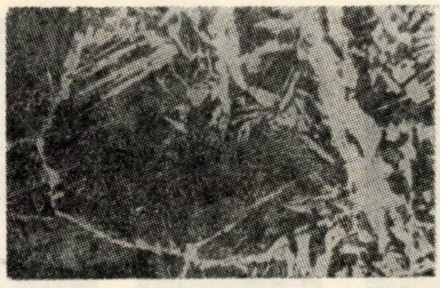


Fig. 46

Zona de trecere spre mijlocul fusului

granulație grobă, cu punctaje >1...2, a cărei rețea de ferită are orientări Widmannstätten (fig. 46).

Din cele arătate, reiese că griparea urmată de supraîncălzirea și ușoară torsionare au dus la ruperea fusurilor.

CONCLUZII

Numărul cel mai mare de osii rupte în exploatare îl constituie osiile rupte la oboseală și de aceea ar trebui să se efectueze cercetări pentru trecerea calculelor rezistenței la oboseală pe baze noi, ținîndu-se seama de oscilațiile și vibrațiile dăunătoare, de vitezele de circulație sporite și de creșterea sarcinilor pe osii.

— La vagoanele de marfă ale căror osii au de suportat o solicitare mai mare, ruperile prin oboseală sînt mai dese.

— Suprafața osiei trebuie să fie cît mai netedă, deoarece, așa cum am arătat, rizurile devin concentratori puternici de tensiune și scad astfel rezistența de rupere la oboseală a materialului. Cu atît mai mult în cazul de față, cu cît se știe că oțelul-carbon își accentuează sensibilitatea față de asperitățile suprafeței, o dată cu mărimea dimensiunilor piesei.

— Este necesar să se măsoare mărimea grăuntelui austenitic și mai ales mărimea granulației naturale (finală) a osiei, pentru a cunoaște gradul de fragilitate al oțelului respectiv; deoarece cauza principală a ruperilor brușțe a fost granulația grobă cu punctajele > 1...3, deci cu reziliență mică, iar la șocurile primite materialul a cedat brusc. De asemenea, rezistența la oboseală scade în medie cu 10...15% cînd granulația este grobă. În ceea ce privește orientările Widmannstätten ale rețelei de ferită, se știe că ele dau o mare fragilitate oțelului. Neadmițîndu-se granulații grobe în material și deci nici orientări Widmannstätten, implicit se vor ridica mult valorile rezilienței.

— Să nu se admită structură în șiruri, pentru că această structură influențează puternic asupra plasticității și tenacității oțelului, efectul negativ manifestîndu-se în special în secțiunile transversale și cu atît mai pronunțat cu cît stratificarea este mai accentuată; rezistența la oboseală în direcții transversale se micșorează cu 25...30%. Este deci necesar să se respecte indicațiile STAS 1947-59, cu privire la tratamentul termic de normalizare la care trebuie supuse osiile, pentru a se înlătura structura de șiruri, obținîndu-se o structură fină și uniformă, lipsită de cristale deformate. Ca urmare, osiile vor avea caracteristici mecanice superioare, mai ales reziliența.

— Să se depisteze fisurile din timp, pentru a se înlocui osiile fisurate, evitîndu-se ruperea lor în exploatare, fapt ce ar putea da naștere la accidente grave de circulație. La osii avem o solicitare ciclică alternantă, iar microfisurile formate acționează ca niște concentratori de tensiune sub influența cărora se produc deformații permanente locale, pînă ce tensiunea locală devine mai mare decît coeziunea tehnică. Atunci fisurile se extind, cu consecința că secțiunea rezistentă devine din ce în ce mai mică, pînă se produce ruperea. Este necesar să se analizeze gradul de impuritate a oțelului din care se confecționează osiile și să se fixeze punctajul admisibil maxim 2.

— S-a constatat experimental că în zona umărului fusului sînt concentrările maxime de solicitări interne datorită calării. Avînd în vedere și faptul că aici momentele de încovoiere datorită sarcinilor externe sînt maxime și că diametrul se schimbă, se explică de ce ruperile de osii sînt frecvente în această zonă.

— În privința ruperilor de fusuri datorită gripării, trebuie să se ia toate măsurile necesare pentru ca, printr-o ungere corectă și continuă, să se atenueze frecarea dintre fus și cuzinet, înlăturîndu-se astfel griparea.

BIBLIOGRAFIE

1. *Material rulant* (vol. I *Vagoane și automotoare).* Editura tehnică a transporturilor, 1951.
2. KOLOBIAJNÎI, NAUMOV, și VERIGA *Problemele acțiunii reciproce a căii și a materialului rulant.* In: Jeleznodorojnîi transport, Moscova, nr. 9, 1963.
3. NĂDĂȘAN, Șt., HOROVITZ, B., BERNATH, Al. și SAFTA, V. *Oboseala materialelor.* București, Editura tehnică, 1962.
4. BUZDUGAN, G. *Calculul de rezistență la solicitări variabile.* București, Editura tehnică, 1962.
5. SCHUMANN, H. *Metalurgie fizică* (traducere din limba germană). București, Editura tehnică.
6. GULEAEV, A. P. *Tratamentul termic al oțelului* (traducere din limba rusă). București, Editura tehnică, 1962.
7. SCHWARTZ, H. *Elemente practice de metalurgie fizică* (traducere din limba germană). București, Editura tehnică, 1956.
8. MIKLOS, C. *Obosirea materialului de cale ferată.* București, Imprimeria C.F.R. Filaret, 1943.
9. *Curs de vagoane* (vol. I). M.C.F. — Institutul C.F. „Gheorghe Gheorghiu-Dej“, București, 1953.

Frînarea trenurilor de mare viteză fără șocuri

Ioan TURCU
Ing. proiectant șef I.C.P.M.T.R. Timișoara

1

Se știe că, de obicei, frînarea trenurilor se face cu o presiune constantă în cilindrul de frînă, ($p = ct$) adică — drept urmare a variației coeficientului de frecare φ dintre saboți și roată — cu o forță de frînare ce variază foarte mult cu viteza (curba *1* din fig. 1).

În această situație, mai ales în cazul frînării de la viteze mari, aderența disponibilă F_a (curba *2* din fig. 1) nu este bine utilizată, deoarece, cu scăderea vitezei de circulație a trenului, viteza de creștere a coeficientului de frecare φ fiind mai mare decît a coeficientului de aderență, este necesar, pentru a nu depăși aderența, să se frîneze cu presiune mică în cilindrul de frînă, respectiv un coeficient mic de frînare a trenului (curba *1* din fig. 1). Dacă s-ar utiliza la începutul frînării o forță mai mare, adică o presiune constantă mai mare în cilindrul de frînă, aderența ar fi depășită spre sfîrșitul frînării (curba *3* din fig. 1) și frînarea ar fi compromisă.

De aceea, în scopul utilizării raționale a aderenței și deci a reducerii, pe cît posibil, a drumului de frînare, în cazul trenurilor de mare viteză, se frînează cu o presiune variabilă în cilindrul de frînă, respectiv un coeficient variabil de frînare a trenului, care scade cu micșorarea vitezei, astfel încît forța de frînare ce rezultă să urmărească îndeaproape aderența (curba *4* din fig. 1)

Dacă forța de frînare în momentul începerii frînării crește brusc la valoarea ei din fig. 1, ia naștere un șoc nedorit, ce se transmite materialului rulant și călătorilor.

Se observă în fig. 1 că șocul este mai mare în cazul frînării cu o presiune variabilă, fiindcă și forța de frînare inițială este mai mare. Un șoc asemănător, dar de sens contrar, apare și la finele frînării, din cauza scăderii bruște a forței de frînare.

Pentru reducerea șocului în limite admisibile, este necesar ca creșterea forței de frînare la începutul frînării, respectiv micșorarea ei la finele frînării, să se facă după o anumită lege, ce urmează a fi stabilită în cuprinsul prezentului articol.

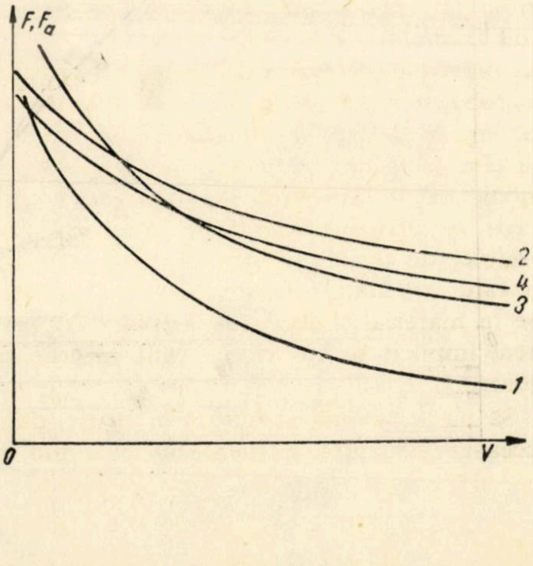
2

Se cunoaște din literatura tehnică că valoarea șocului este dată de valoare derivatei a doua a vitezei în raport cu timpul: $\frac{d^2v}{dt^2}$. Este necesar deci ca variația forței de frînare în perioada de creștere la începutul frînării și de descreștere la sfîrșitul frînării să se facă astfel încît mișcarea de încetinire a trenului $v = f(t)$ să se facă după o curbă care să aibă derivata a doua a vitezei în raport cu timpul cît mai mică.

Pe de altă parte, este necesar însă ca mișcarea trenului $v = f\,(t)$ în aceste perioade să aibă o decelerație $-\left|\frac{dv}{dt}\right|$ care să crească cît mai repede cu timpul, la începutul frînării, respectiv să descrească la sfîrșitul frînării, pentru ca drumul de frînare corespunzător acestor perioade să fie cît mai mic.

Curba care îndeplinește cel mai bine aceste două condiții este parabola de gradul doi.

Fig. 1. *Forța de frînare și aderența în funcție de timp.*



Valoarea derivatei de ordinul doi în raport cu timpul a acestei curbe, comparativ cu valoarea derivatei de ordinul doi a altor curbe ce ar putea fi luate în considerare (curba cubică, parabola cubică, cosinusoida etc.) este cea mai mică iar valoarea derivatei de ordinul întîi în raport cu timpul — comparativ cu valoarea derivatei de ordinul întîi a aceloraşi curbe — este cea mai mare.

Deci, pentru ca valoarea şocului la începutul şi sfîrşitul frînării să fie minimă iar viteza de creştere, respectiv de micşorare a forţei de frînare să fie maximă, este necesar ca forţa de frînare să varieze astfel încît mişcarea de încetinire a vehiculului ce rezultă să se facă, în aceste două perioade, după o parabolă de gradul doi.

În cele ce urmează se stabileşte expresia vitezei în funcţie de timp la începutul şi sfîrşitul frînării, respectiv expresia forţei de frînare corespunzătoare.

3

Se stabileşte iniţial variaţia forţei de frînare şi a vitezei la începutul frînării.

În momentul încetării forţei de tracţiune, asupra trenului acţionează, ca forţă de frînare, rezistenţele de mers W, la care se adaugă — în acelaşi moment sau cu o orecare întîrziere — forţa propriu-zisă de frînare F.

În cele ce urmează se presupune că forţa F acţionează simultan cu rezistenta de mers W în momentul încetării forţei de tracţiune.

Mişcarea mobilului în sistemul de coordonate $0\ v\ t$, în momentul începerii frînării în punctul A (fig. 2) se face deci după o parabolă AA_1 avînd derivata întîi a vitezei în punctul A egală cu deceleraţia j_1, $\left(-\left|\frac{dv}{dt}\right|_{t=0} = j_1 = \operatorname{tg}\alpha_1\right)$ cauzată de rezistenţele de mers W_A. Forţa de frînare F în punctul A este zero ($F_A = 0$). La sfîrşitul primei perioade de frînare, în punctul A_1, derivata vitezei este egală cu deceleraţia $j_2 = \operatorname{tg}\alpha_2$ determinată de forţa de frînare F_{A1} plus rezistenţele de mers W_{A1}.

Ecuaţia parabolei în sitemul de coordonate $0_1t'v'$ este dată de relaţia cunoscută :

$$v' = C\,t'^2. \tag{1}$$

Constanta C rezultă din condiţia :

$$\left|\frac{dv'}{dt'}\right|_{t'=t_{A1}+t'_{01}} = a_2 = 2\,C\,(t_{A1} + t'_{01}),$$

unde a_2 în sistemul de coordonate $0_1\ t'v'$ este valoarea acceleraţiei în punctul A_1, egală ca valoare cu valoarea deceleraţiei j_2 din sistemul de coordonate $0\ tv$, adică: $\left|\frac{dv'}{dt'}\right|_{t'=t_{A1}+t'_{01}} = a_2$, în sistemul $0_1t'\,v'$ este egală ca valoare cu $-\left|\frac{dv}{dt}\right|_{t=t_{A1}} = j_2$, în sitemul $0\,t\,v$.

Se obţine :

$$C = \frac{a_2}{2\,(t_{A1} + t'_{01})}. \tag{2}$$

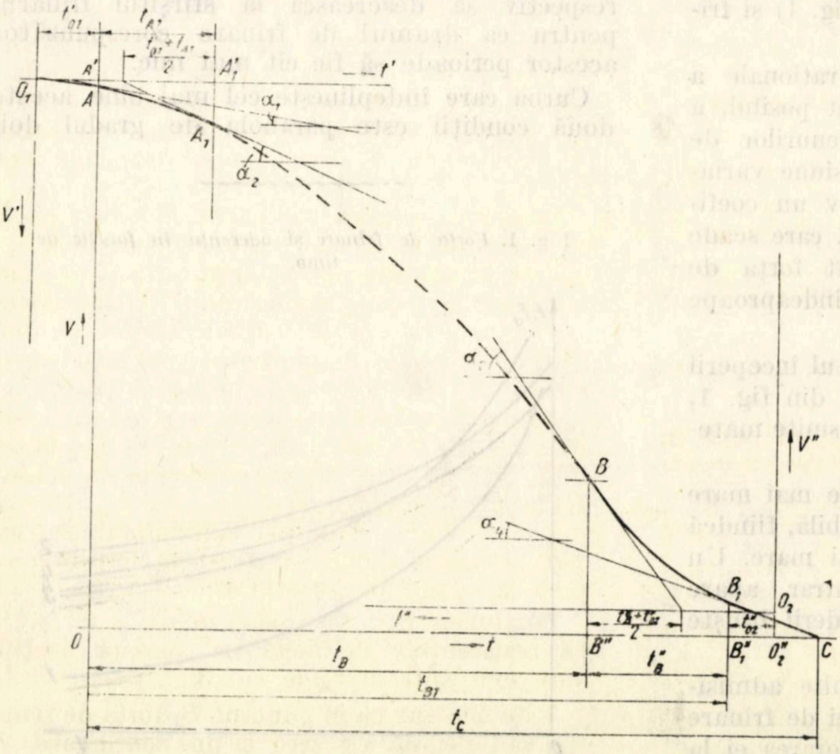


Fig. 2. *Viteza mobilului în funcţie de timp, în cele două perioade de la începutul şi sfîrşitul frînării*

Ecuaţia parabolei devine deci:

$$v' = \frac{a_2}{2\,(t_{A1} + t'_{01})}\, t'^2. \qquad (3)$$

Pentru a obţine valoarea lui t'_{01} se scrie relaţia:

$$\left|\frac{dv'}{dt'}\right|_{t'=t'_{01}} = a_1 = 2\,C\,t'_{01}, \qquad (4)$$

de unde:

$$t'_{01} = \frac{a_1}{2\,C}. \qquad (5)$$

Ţinînd seama de relaţia (2), se obţine:

$$t'_{01} = \frac{a_1\, t_{A1}}{a_2 - a_1}. \qquad (6)$$

În sistemul de coordonate $0tv$, ecuaţia mişcării mobilului, conform fig. 2, este:

$$v = v_A + \Delta v_A - \frac{j_2}{2\,(t_{A1} + t'_{01})}\,(t + t'_{01})^2 \qquad (7)$$

unde:

$$\Delta v_A = v_{A'} - v_A = \frac{j_2}{2\,(t_{A1} + t'_{01})}\, t'^2_{01} \qquad (8a)$$

sau:

$$\Delta v_A = \frac{t'_{01}}{2}\, j_1. \qquad (8b)$$

Pentru

$$t = t_{A1},$$

rezultă:

$$v = v_{A1} = v_A + \Delta v_A - \frac{j_2}{2}\,(t_{A1} + t'_{01}). \qquad (7a)$$

Valoarea deceleraţiei în perioada de la $t = 0$ pînă la $t = t_{A1}$ este dată de expresia:

$$-\frac{dv}{dt} = \frac{j_2}{(t_{A1} + t'_{01})}\,(t + t'_{01}). \qquad (9)$$

Se vede că pentru $t = 0$ se obţine —

$$-\left|\frac{dv}{dt}\right|_{t=0} = \frac{j_2}{(t_{A1} + t'_{01})}\, t'_{01} = j_1 \text{ iar pentru } t = t_{A1}:$$

$$-\left|\frac{dv}{dt}\right|_{t=t_{A1}} = j_2.$$

Valoarea şocului (smuciturii), determinată de derivata a doua a vitezei este dată de expresia:

$$-\frac{d^2 v}{dt^2} = \frac{t_2}{t_{A1} + t'_{01}}. \qquad (10)$$

Expresia forţei de frînare, în perioada susamintită, este, conform ecuaţiei generale a mişcării:

$$F = m\,(1 + \gamma)\,\frac{j_2}{t_{A1} + t'_{01}}\,(t + t'_{01}) - W, \qquad (11)$$

unde γ este un coeficient ce evidenţiază contribuţia maselor în mişcare de rotaţie.

Dacă se exprimă t în funcţie de v avem:

$$F = m\,(1 + \gamma)\sqrt{\frac{2\,(v_A + \Delta v_A - v)}{t_{A1} + t'_{01}}\, j_2} - W \qquad (12)$$

Se vede că pentru $t = 0$ se obţine:

$$F_A = m\,(1 + \gamma)\,\frac{j_2}{t_{A1} + t'_{01}}\, t'_{01} - W_A = m\,(1 + \gamma)\, j_1 -$$

$$- W_A = W_A - W_A = 0$$

iar pentru $t = t_{A1}$:

$$F_{A1} = m\,(1 + \gamma)\, j_2 - W_{A1}.$$

De asemenea pentru $v = v_A$:

$$F_A = m\,(1 + \gamma)\sqrt{\frac{2\,\Delta v_A}{t_{A1} + t'_{01}}\, j_2} - W_A.$$

Ţinînd seamă de (8a) şi (8b) rezultă:

$$F_A = m\,(1 + \gamma)\, j_1 - W_A = W_A - W_A = 0.$$

Valoarea perioadei de timp t_{A1} în care forţa de frînare creşte de la zero la forţa F_{A1} corespunzătoare deceleraţiei j_2 se determină din condiţiile ca, pe de o parte, şocul din această perioadă $\frac{d^2 v}{dt_2}$ să fie în limite admisibile iar, pe de altă parte, majorarea drumului de frînare faţă de drumul corespunzător cazului cînd forţa de frînare este aplicată brusc să nu fie prea mare.

În baza datelor din literatura tehnică [1] şi a cercetărilor experimentale făcute de autor pe un vehicul de tramvai, se consideră că, pentru condiţiile de confort corespunzătoare trenurilor de călători, valoarea admisibilă a şocului este în jur de 1 m/s^3 pînă la maximum 1,5 m/s^3, în funcţie de capacitatea sistemului de arcuire de a atenua şocul transmis caroseriei.

În cazul trenurilor de marfă, valoarea acestui şoc poate fi mult mai mare, în funcţie atît de modul de arcuire al vagonului cît şi de sensibilitatea la şoc a materialului de transportat.

Pentru perioada de la finele frînării cu deceleraţie variabilă, se procedează în mod asemănător.

Mişcarea vehiculului după o parabolă începe în punctul B (fig. 2) la viteza v_B (cînd deceleraţia este $j_3 = \text{tg}\ \alpha_3$) şi se termină în punctul B_1 (cînd deceleraţia este $j_4 = \text{tg}\ \alpha_4$). De aici, în continuare, frînarea vehiculului se face sub acţiunea numai a rezistenţelor de mers, pînă la oprire în punctul C.

Porţiunea B_1C s-a trasat în fig. 2 în ipoteza că rezistenţele de mers pe această porţiune sînt constante şi egale cu W_{B1}.

Este necesar ca în punctul B_1 forţa de frînare F_{B1} să fie egală cu zero şi în continuare, din punctul B_1 pînă în punctul C, mişcarea de încetinire a vehiculului să se facă numai sub acţiunea rezistenţelor de mers, fiindcă numai astfel funcţia $v = f\,(t)$ poate avea forma din fig. 2.

În sistemul de coordonate $0_2\, t''\, v''$, ecuaţia parabolei este $v'' = C_1 t''^2$.

Expresia constantei C_1 se determină din următoarele condiţii:

— Derivata vitezei în raport cu timpul $\frac{dv''}{dt''}$ pentru $t'' = t''_B + t''_{02}$ să fie egală cu valoarea acceleraţiei a_3 în sistemul de coordonate. $0_2\, t'\, v'$, respectiv a deceleraţiei j_3 în sistemul $0\, t\, v$.

$$\left|\frac{dv''}{dt''}\right|_{t''=t''_B+t''_{02}} = 2C_1\,(t''_B + t''_{02}) = a_3\,. \quad (13)$$

— Derivata vitezei în raport cu timpul $\frac{dv''}{dt''}$ pentru $t'' = t''_{02}$ să fie egală cu valoarea acceleraţiei a_4 respectiv a deceleraţiei j_4:

$$\left|\frac{dv''}{dt''}\right|_{t''=t''_{02}} = 2\,C_1\, t''_{02} = a_4\,. \quad (14)$$

Se obţine:

$$C_1 = \frac{a_3}{2\,(t''_B + t''_{02})} = \frac{a_4}{2\, t''_{02}}, \quad (15)$$

unde: $a_3 = j_3 \frac{F_B + W_B}{m\,(1+\gamma)}$; $a_4 = j_4 = \frac{W_{B1}}{m\,(1+\gamma)}$; F_B şi W_B fiind, respectiv forţa de frînare şi rezistenţele de mers în punctul B iar W_{B1} rezistenţele de mers în punctul B_1.

Valoarea mărimilor t''_B şi t''_{02} se determină cu considerare la vitezele v_B şi v_{B1} corespunzătoare punctelor B şi B_1 prin care trece parabola.

Sînt valabile relaţiile:

$$v_B = v''_B + v_{B1} - v_{B1} = v''_B + \Delta v_{B1}\,; \quad (16)$$

$$v''_B = \frac{a_3}{2}\,(t''_B + t''_{02})\,; \quad (17)$$

$$S = \frac{v_{B1}^2}{2\, a_4}, \quad (18)$$

unde S este drumul de frînare corespunzător mişcării de încetinire a vehiculului din B_1 pînă la oprirea în C. Valoarea v_{B1} se alege astfel încît drumul de frînare S ce rezultă să fie cît mai mic [relaţia (18) este valabilă în ipoteza că pe porţiunea B_1C rezistenţele de mers sînt constante şi egale cu W_{B1}];

$$t''_B = \frac{2\,(v_B - \Delta v_{B1})}{a_3} - t''_{02}\,; \quad (19)$$

$$t''_{02} = \frac{2a_4(v_B - \Delta v_{E1})}{a_3^2}\,; \quad (20)$$

unde:

$$\Delta v_{B1} = v_{B1} - v''_{B1} = \frac{a_3^2 \cdot v_{B1} - a_4^2\, v_B}{a_3^2 - a_4^2}\,. \quad (21)$$

Se vede din relaţia (21) că, dacă se neglijează valoarea a_4^2, care este foarte mică, se obţine

$$\Delta v_{B1} \cong v_{B1}. \quad (21\ \text{a})$$

Ecuaţia vitezei în sistemul de coordonate $0_2\, t''\, v''$ este deci dată de expresia:

$$v'' = \frac{a_3}{2\,(t''_B + t''_{02})}\, t''^2 = \frac{a_4}{2\, t''_{02}}\, t''^2, \quad (22)$$

unde t''_B şi t''_{02} aù valori date de expresiile (19) şi (20).

În sistemul de coordonate $0tv$ (fig. 2) expresia (22) devine:

$$v = \Delta r_{B1} + \frac{j_3}{2\,(t''_B + t''_{02})}\,(t_B + t''_B + t''_{02} - t)^2 \quad (23)$$

iar deceleraţia:

$$-\frac{dv}{dt} = \frac{j_3}{t''_B + t''_{02}}\,(t_B + t''_B + t''_{02} - t) \quad (24)$$

respectiv şocul:

$$-\frac{d^2 v}{dt^2} = -\frac{j_3}{t''_B + t''_{02}}\,, \quad (25)$$

adică smucitura în perioada a doua: $t_B < t < t_{B1}$ (mişcarea mobilului după parabola BB_1) are sens contrar smuciturii din perioada întîi: $0 < t < t_{A1}$ (mişcarea mobilului după parabola AA_1), deoarece, în perioada a doua, deceleraţia descreşte iar în perioada întîi creşte, cu timpul.

Forţa de frînare în această perioadă este dată de expresia:

$$F = m\,(1+\gamma)\,\frac{j_3}{t''_B + t''_{02}}\,(t_B + t''_B + t''_{02} - t) - W \quad (26)$$

sau:

$$F = m\,(1+\gamma)\sqrt{\frac{2(v - \Delta v_{B1})\, j_3}{t''_B + t''_{02}}} - W. \quad (27)$$

Reprezentarea grafică a forţei de frînare în cele două perioade, în funcţie de timp sau de viteză, este arătată în figurile 3 *a* şi 3 *b*, iar reprezentarea deceleraţiei şi a şocului în figurile 4*a* şi 4*b*.

4

Metoda de calcul expusă mai sus pentru stabilirea variaţiei forţei de frînare se exemplifică printr-o aplicaţie numerică.

Se consideră un tren de călători de mare viteză format din vagoane de 40 de tone pe 4 osii, prevăzute cu frînare bilaterală şi sistem

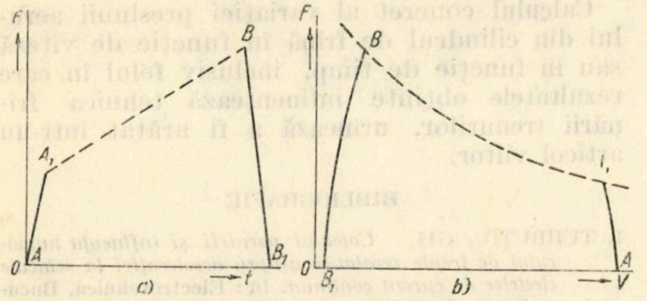


Fig. 3. *Variația forței de tracțiune*
a — în funcție de timp ; *b* — în funcție de viteză

* * *

automat de reglare a forței de apăsare pe saboți care trebuie frînați de la o viteză constantă $\left(\frac{dv}{dt}=0\right)$ de 150 km/h. Se cere să se stabilească modul de variație a forței de frînare corespunzătoare unui vagon, la începutul și sfîrșitul frînării, cu considerare la limita aderenței și la reducerea șocului.

Se trasează inițial curba aderenței $F_a = f(v)$ (curba *1* din figura 5) și — în funcție de aceasta, cu o anumită rezervă de aderență — forța de frînare $F = f(v)$ (curba *2* din fig. 5), fără a ține seamă de șocurile de la începutul și sfîrșitul frînării.

În continuare, se calculează, conform celor de mai sus, forța de frînare cu considerare la evitarea șocului, începînd cu :

— decelerația j_1 în punctul A :

$$j_1 = \frac{W_A}{m(1+\gamma)} = \frac{369}{4\,360} = 0{,}0846 \text{ m/s}^2$$

— decelerația j_2 în punctul A_1 :

$$j_2 = \frac{F_{A1} + W_{A1}}{m(1+\gamma)} = \frac{3\,240 + 369}{4\,360} = 0{,}825 \text{ m/s}^2.$$

Rezistențele specifice de mers s-au calculat cu relația $w = 2 + \frac{v^2}{3\,200}$ (kgf/t) iar la calculul decelerației j_2 s-a presupus că în punctul A_1 viteza este aproximativ de 150 km/h. Eroarea este neglijabilă, căci diferența de viteză, așa cum va rezulta din cele ce urmează, este neînsemnată și nu influențează cu mult mărimile F_{A1} și W_{A1}. (În cazul cînd se urmărește un calcul riguros exact, din cîteva încercări se poate stabili viteza corespunzătoare punctului A_1).

Se admite $t_{A1} = 1$ s, sub rezerva verificării șocului, și se calculează, cu relația (6) : $t'_{01} = $

$$= \frac{0{,}0846 \cdot 1}{0{,}825 - 0{,}0846} = 0{,}113 \text{ s iar cu relația (8 } a\text{) :}$$

$$\Delta v_A = \frac{0{,}825}{2\,(1 + 0{,}113)} \cdot 0{,}113^2 = 0{,}00472 \text{ m/s.}$$

Ecuația mișcării, conform relației (7), este deci

$$v = 41{,}671 - 0{,}37\,(t + 0{,}113)^2.$$

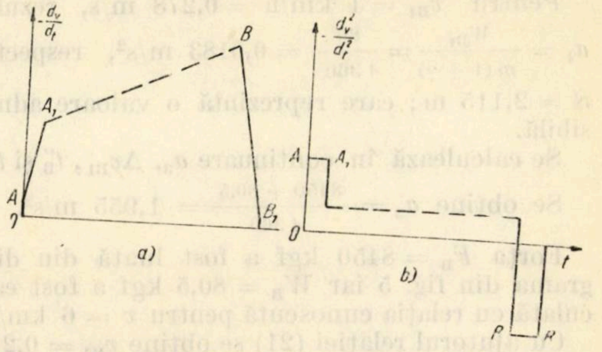


Fig. 4. *Variația decelerației și a șocului în funcție de timp*

* * *

Scăderea vitezei în perioada $0 < t < t_{A1}$ adică $v_A - v_{A1}$ este : $v_A - v_{A1} = \frac{0{,}825}{2}\, 1{,}113 - 0{,}00472 =$ $= 0{,}461$ m/s

Din expresia de mai sus a vitezei sau cu relațiile (9) și (10) se obține :

$$-\frac{dv}{dt} = 0{,}74\,(t + 0{,}113) \text{ m/s}^2\,;$$

$$-\frac{d^2v}{dt^2} = 0{,}74 \text{ m/s}^3.$$

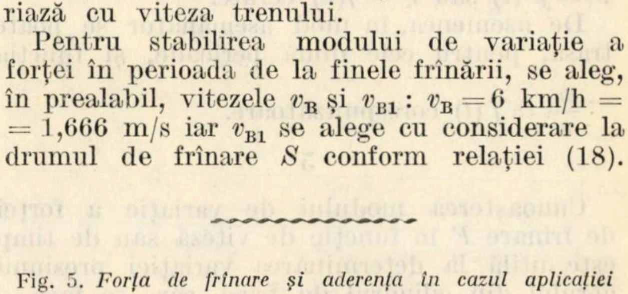
Se constată că șocul de 0,74 m/s³ este acceptabil; deci, durata perioadei : $t_{A1} = 1$ s a fost bine aleasă.

Modul de variație a forței de frînare în perioada de la începutul frînării : $0 < t < t_{A1}$ este conform relațiilor (11) sau (12) : $F = 3240$ $(t + 0{,}113) - W$ sau $F = 4360 \sqrt{\frac{2\,(41{,}671 - v)}{1{,}113}}\, 0{,}825$ $- W$, unde W este rezistența de mers ce variază cu viteza trenului.

Pentru stabilirea modului de variație a forței în perioada de la finele frînării, se aleg, în prealabil, vitezele v_B și v_{B1} : $v_B = 6$ km/h $=$ $= 1{,}666$ m/s iar v_{B1} se alege cu considerare la drumul de frînare S conform relației (18).

* * *

Fig. 5. *Forța de frînare și aderența în cazul aplicației numerice*



Pentru $v_{B1} = 1$ km/h $= 0{,}278$ m/s, rezultă $a_4 = \frac{W_{B1}}{m(1+\gamma)} = \frac{80}{4\,360} = 0{,}0183$ m/s², respectiv $S = 2{,}115$ m; care reprezintă o valoare admisibilă.

Se calculează în continuare a_3, Δv_{B1}, t''_B și t''_{02}.

Se obține $a_3 = \frac{8450 + 80{,}5}{4\,360} = 1{,}955$ m/s².

Forța $F_B = 8450$ kgf a fost luată din diagrama din fig. 5 iar $W_B = 80{,}5$ kgf a fost calculată cu relația cunoscută pentru $v = 6$ km/h.

Cu ajutorul relației (21) se obține $v_{B1} = 0{,}278$ m/s iar cu relațiile (20) și (19), mărimile $t''_{02} = 0{,}0133\ s$ și $t'' = 1{,}4067\ s$.

Cu aceste elemente, expresia vitezei, conform relației (23), devine $v = 0{,}278 + 0{,}689\,(t_B + 1{,}42 - t)^2$ m/s.

Decelerația este deci $-\frac{dv}{dt} = 1{,}378\,(t_B + 1{,}42 - t)$ m/s² iar șocul:

$-\frac{d^2v}{dt^2} = -1{,}378$ m/s³ ceea ce este admisibil.

(Dacă se cere o valoare a șocului mai mică, se reface calculul, alegîndu-se alte valori pentru v_B și v_{B1}).

Modul de variație a forței de frînare, în perioada $t_B < t < t_{B1}$ este, conform relațiilor (26) sau (27), dat de expresiile

$$F = 6000\,(t_B + 1{,}42 - t) - W$$

sau

$$F = 4\,360\sqrt{\frac{2\,(v - 0{,}278)}{1{,}42}\,1{,}955} - W.$$

Expresiile forței de mai sus reprezintă, cantitativ, modul de variație a forței de frînare; dîndu-se valori succesive lui v sau t, în cuprinsul celor două perioade, se pot trasa funcțiile $F = f\,(t)$ sau $F = f(v)$ cerute.

De asemenea, în mod asemănător se poate trasa, pentru cele două perioade, și funcția $-\frac{dv}{dt} = f\,(t)$ corespunzătoare.

5

Cunoașterea modului de variație a forței de frînare F în funcție de viteză sau de timp este utilă la determinarea variației presiunii aerului din cilindrul de frînă, care se face — pornind de la forța de frînare — în funcție de variația valorii coeficientului de frecare dintre sabot și roată, în funcție de numărul osiilor frînate, de suprafața saboților unei osii etc.

Calculul concret al variației presiunii aerului din cilindrul de frînă în funcție de viteză sau în funcție de timp, inclusiv felul în care rezultatele obținte influențează tehnica frînării trenurilor, urmează a fi arătat într-un articol viitor.

BIBLIOGRAFIE

1. TURBUȚIU, GH. *Calculul pornirii și influența numărului de trepte reostatice asupra accelerației la vehicule electrice de curent continuu.* In: Electrotehnica, București, nr. 1, 1955.

2. TURCU, I. *Contribuție la construirea diagramelor de pornire cu accelerație variabilă la vehiculele de tracțiune electrică echipate cu motoare de curent continuu.* In: Revista Transporturilor, vol. 13, nr. 2, 1966.

Produse peliculogene moderne pentru protejarea tablierelor metalice de poduri

(urmare din pag. 81)

bună rezistență la agenții agresivi, produsele petroliere și intemperii.

Ținînd cont de rezultatele obținute în urma experimentărilor efectuate în laborator și în exploatare cu produsele pe bază de rășini alchidice, vinilice și alchido-vinilice, I.C.C.F. a recomandat folosirea sistemului alchidic și alchido-vinilic la protejarea tablierelor de poduri din cadrul lucrărilor de întreținere.

Aceste produse sînt compatibile și cu straturi vechi de vopsea pe bază de ulei. Tehnologia de aplicare nu diferă de cea actuală pentru aplicarea produselor pe bază de ulei.

Produsele din sistemul vinilic nu au fost recomandate, deoarece nu au dat rezultate concludente.

La aplicarea produselor din aceste trei sisteme, s-a recomandat respectarea normelor prescrise de protecție a muncii, aceste produse conținînd solvenți toxici și inflamabili.

BIBLIOGRAFIE

[1] CHAMPÉTIER, A. et RABATÉ,H. *Chimie des peintures, vernis et pigments* (vol I, II). Paris, 1965.

[2] DRINBERG, A. L. *Tehnologia peliculelor de lacuri și vopsele* (traducere din limba rusă) București.

[3] BASULA, O., LACOBESCU, I., VOICULESCU, C. *Acoperirea suprafețelor cu lacuri și vopsele.* București, Editura tehnică, 1964.

[4] *Lacuri și vopsele* (broșură)București, L.C.C.L.C., 1962.

PROTECȚIA MUNCII

Procedee noi de sprijinire a malurilor la șanțurile înguste

Se știe că orice șanț îngust, insuficient sprijinit, prezintă pericolul de prăbușire a malurilor peste cei care s-ar afla în acel moment pe locul accidentului.

Periodicul francez de specialitate „Cahiers des comités de prévention du bâtiment et des travaux publics“, din martie-aprilie 1967, prezintă progresele recente în domeniul procedeelor de sprijinire a malurilor la șanțurile înguste realizate în mai multe țări, printre care Franța, Germania, Canada etc.

Redăm mai jos descrierea cîtorva metode interesante de prevenire a accidentelor în acest domeniu.

Manechinul provizoriu. O societate franceză de construcții a studiat și pus la punct un procedeu simplu, cu posibilități de adaptare aproape în toate cazurile. Principiul constă în montarea în șanțul săpat proaspăt cu lopta, începînd de sus, a unui schelet metalic provizoriu, demontabil și reglabil după dorință. Acesta permite dispunerea de dulapi orizontali formînd longrine, apoi punerea de palplanșe metalice sau scînduri de căptușire verticale și, însfîrșit, blocarea definitivă a ansamblului, șanțul rămînînd astfel tot timpul protejat.

Sistemul de sprijinire se compune din doi montanți verticali, din profile *U*, găurite pe inimă. Ele sînt asamblate la cap pe o traversă metalică perpendiculară pe șanț și rezemată pe terenul natural. Fiecare din montanți are două piese, care pot susține în același timp un dulap longitudinal cum și, într-un plan perpedicular, un vinci transversal în interiorul săpăturii. Datorită găurilor de pe montanți, aceste piese pot fi așezate la nivelul necesar.

Montarea acestui sistem de sprijinire se realizează în mai multe faze de lucru:

— În prima fază, folosind o punte ușoară sau dulapi de protecție și începînd din partea de sus a șanțului, se asamblează și se amplasează două cadre, montanții fiind dinainte prevăzuți cu piesele așezate la înălțimea dorită.

— În a doua fază, pe suporturi se pun cei patru dulapi longitudinali, începînd cu cei de jos. Operația se poate executa fără să se coboare în săpătură, utilizînd două bastoane telescopice de lungime variabilă, care au în partea de jos un etrier.

— În faza a treia, vinciurile se pun pe suporturile lor transversale, a căror lungime a fost reglată aproximativ dinainte. Manevra se face tot din partea de sus a săpăturii, cu ajutorul unui baston telescopic echipat cu un etrier port-vinci. Datorită dispunerii piesei, vinciurile sînt decalate în raport cu cadrul, ele sprijinindu-se pe dulapi și nu pe cadru, pentru a permite ca acesta să fie eliberat ulterior.

— În timpul fazei a patra se montează fie palplanșele metalice, fie scînduri de căptușire verticale. În acest moment, vinciurile, fiind protejate în săpătură, se blochează definitiv, începînd din partea de sus, vinciurile pe dulapii longitudinali.

— În faza a cincea, scheletul se eliberează, demontînd piesele de asamblare ale unui montant cu traversa, apoi făcînd să lunece montanții verticali în jos, pentru a putea trece etrierii pe sub centurile dulapilor.

În faza șasea și ultima s-a prevăzut montarea unui parapet la capătul palplanșelor.

Sistemul descris este foarte elastic și nu cere un teren orizontal. Totodată, este ușor de adaptat la adîncimea șanțului, la lățimea lui, precum și la distanța care, în funcție de natura terenului, este considerată necesară între vinciuri. De asemenea, sistemul este rapid și nu impune întrebuințarea nici unui mijloc de ridicare. Elementele așa-zisului manechin provizoriu pot fi amplasate cu mîna.

Palplanșele sau scîndurile de căptușire sînt plasate una lîngă alta sau la distanță, după cum este nevoie. Se pot întrebuința palplanșe din profile trase la rece, de 4 și 5 mm grosime.

Procedeul Pronto. Este o metodă de origine germană, în cadrul căreia se utilizează perechi de panouri prefabricate care sînt coborîte în șanțuri cu un mijloc mecanic, eventual cu excavatorul utilizat la săpătură, dacă acesta are dispozitivele de siguranță cerute de aparatele de ridicat-coborît.

Panourile pereților sînt constituite din scînduri orizontale de 5 cm grosime, fixate prin bulonare pe montanții verticali din profile metalice *U*. Aripile profilelor *U* sînt străbătute de găuri și la un capăt au cîte un talon gol. Vinciuri orizontale leagă cele două panouri care se găsesc față în față. Extremitățile vinciurilor au cîte un talon metalic în formă de *U*, cu aripile străbătute de o gaură pentru a permite fixarea lor de montanţi, cu un ştift puternic.

Vinciurile prezintă astfel avantajul că sînt perpendiculare pe panouri. Întreprinderile folosesc fie elementele standard ale fabricantului, fie îşi confecţionează singure scîndurile de căptuşire, garniturile şi accesoriile metalice, utilizînd tipurile de panouri cele mai convenabile.

Iată cum se lucrează cu aceste elemente preasamblate: în prima fază, la partea de sus a săpăturii se asamblează panourile de blindaj necesare. Cînd s-a executat o lungime suficientă de şanţ, elementele preasamblate sînt coborîte şi aşezate unele peste altele. Atunci cînd şanţul se execută în vederea pozării unei canalizări, este avantajos ca la partea de jos să se plaseze unul sau două panouri de înălţime redusă, cu un singur rînd de vinciuri, pentru a se putea degaja ulterior gabaritul inferior necesar pentru lucru. Aceasta constituie a doua fază a lucrării.

În faza a treia se ridică şi se blochează succesiv perechile de panouri, începînd de sus. La partea superioară se constituie o plintă,*) iar jos se lasă un spaţiu liber pentru trecerea canalizării.

Panourile inferioare şi superioare sînt solidarizate vertical între ele, printr-un etrier cu cîrlig montat în deschiderea în formă de *U* a montanţilor, în dreptul joantelor.

În faza a patra, canalizarea o dată executată, şanţul se umple cu pămînt şi se compactează pînă la un nivel care permite să se elibereze panourile inferioare şi să se scoată separat fiecare din cele două panouri de pereţi. La fel se procedează pentru elementele superioare. Acelaşi proces de lucru se repetă la o nouă săpătură. Este necesară folosirea unei macarale sau a unei remorci speciale de manipulare, care să se deplaseze pe bermele **) tranşeii.

Cadre prefabricate cu vinciuri hidraulice. Este o metodă de concepţie americană, care permite să se asigure repede şi eficace etanşeizarea panourilor de căptuşeală. Cadrul este constituit din doi montanţi verticali, prevăzuţi cu nervuri din aliaj de aluminiu, legaţi solid prin două antretoaze orizontale cu vinciuri hidraulice. Un cadru astfel constituit este uşor; lungimea lui maximă este de 3,80 m. Vinciul superior şi cel inferior sînt unite printr-o conductă flexibilă, care se poate branşa la o pompă manuală, aşezată în partea de sus a şanţului.

Fiecare vinci are un dispozitiv de siguranţă, care îl blochează în cazul cînd sistemul hidraulic se defectează. Datorită şaibelor de la extremităţi, antretoazele se încastrează bine în montanţi, ceea ce conferă cadrului o mare rigiditate.

O lăţime suficientă a montanţilor permite un sprijin suficient pe panourile de căptuşeală. Cadrele nu ocupă în şanţuri decît un volum redus, lăsînd în partea inferioară un gabarit suficient pentru pozarea canalizărilor de dimensiuni curente. Marea manevrabilitate a cadrelor permite ca la nevoie să se modifice amplasarea lor în mod foarte simplu. Acest material este folosit în mod obişnuit cu panouri prefabricate coborîte dinainte în tranşee. Căptuşeala este deci în întregime amplasată şi demontată, începînd din partea de sus.

În terenurile destul de compacte, cadrul poate să permită căptuşirea şanţului cu scînduri orizontale neasamblate dinainte între ele, dacă pereţii acestuia sînt destul de netezi. În acest caz, scîndurile sînt coborîte unele după altele, de sus. În această ipoteză decofrarea este însă dificilă, deoarece impune ca, după deblocarea vinciurilor, să se ridice scîndurile una cîte una, de sus. Un astfel de material este folosit curent în Canada.

Cadre articulate. Acestea sînt folosite în Republica Federală a Germaniei. Sistemul se bazează pe principiul deformării a două paralelograme articulate.

Cadrul se compune din doi montanţi metalici puternici verticali, legaţi transversal prin două paralelograme articulate. Vîrfurile fiecăruia din paralelograme se pot apropia sau depărta unul de altul, cu ajutorul unui şurub cu secţiune puternică, acţionat de un volant.

Fiecare pereche de cadre are la exterior panouri de căptuşeală. Ansamblul se reglează afară din şanţ, la o lăţime inferioară aceleia a săpăturii deschise, executate cu lopata mecanică. El este apoi coborît în şanţ cu ajutorul unei maşini de ridicat şi se blochează în interiorul săpăturii. După împrejurări, cadrul poate fi utilizat numai ca manechin provizoriu, care să fixeze căptuşeala pe longrinele ei definitive.

Dispozitive mobile de protecţie locală. Pentru lucrările care înaintează în ritm foarte rapid, susţinerea pereţilor cu căptuşeală din scînduri independente sau din panouri, pe toată lungimea şanţului deschis, prezintă mari dificultăţi de execuţie, atît în ceea ce priveşte termenul scurt, cît şi transportul materialelor necesare.

Pentru lucrări importante şi standardizate, s-au creat dispozitive mobile care permit unui număr mic de muncitori să lucreze în fundul şanţului, feriţi de pericolul de prăbuşire a pămîntului.

Aceste dispozitive prezintă, printre altele, avantajul de a putea fi montate şi demontate foarte repede; ele pot fi deplasate cu uşurinţă chiar în interiorul şanţului. Unele condiţii sînt însă absolut necesare şi anume: terenul să fie suficient de tare, şanţul destul de larg şi cu pereţii netezi.

Un astfel de dispozitiv este şi cel conceput de o întreprindere din Nantes. El constă dintr-o cuşcă în care pereţii sînt formaţi din două panouri metalice puternice, prevăzute cu nervuri de 3 m lungime și 2 m înălțime, avînd un triunghi nedeformabil la fiecare margine. Vîrfurile inferioare ale triunghiurilor sînt solidarizate cu cîte un șurub gros orizontal cu fileturi opuse, care, în momentul manevrării, provocă depărtarea sau apropierea panourilor. Acestea pot lua înclinări diferite unul față de altul, aplicîndu-se astfel perfect pe pereții șanțului.

---

*) Fişie aplicată la partea de jos a pereţilor, ca o continuare a duşumelei.

**) Banchetă amenajată pe taluzele înalte pentru a le mări stabilitatea.

Sistemul articulat interior nu ocupă decît relativ puțin spațiu în cușcă și lasă în partea inferioară un spațiu suficient pentru lucru.

Poate fi folosit un element de cușcă detașat sau împreună cu alte elemente constructive. Amplasarea, scoaterea și transportul de-a lungul șanțului se fac cu o mașină de ridicat. Ansamblul poate rezista la o împingere de 6 tone pe fiecare panou. Pentru a se evita căderile, în partea de deasupra cuștii se poate monta un parapet sau niște panouri din plasă de sîrmă. Capetele se pot închide pentru a asigura o protecție totală a muncitorilor care, în mod normal, intră prin partea de sus.

O altă întreprindere franceză, din Montpellier, a conceput un tunel de protecție neblocat pe pereți. Acest sistem este curent folosit la șanțurile adînci de aproximativ 5 m, dar poate fi întrebuințat și la cele cu adîncimea curentă de 2,50—3 m. Ansamblul se compune din două cămine de acces, care închid un tronson de tunel. Căminele și tunelul sînt constituite din elemente independente, care se asamblează între ele și care pot fi mînuite chiar de muncitori.

Fiecare element este format dintr-un schelet tubular rigid, acoperit cu o plasă de sîrmă cu ochiurile foarte mici. Elementele tunelului sînt deplasate pe fundul șanțului de doi oameni, care sînt protejați de tunel chiar în timpul acestor manevre. Operațiile de nivelare a fundului săpăturii, de pozare și de calare a tuburilor, ca și legarea acestora trebuie executate în întregime sub protecția materialului.

* * *

Verificarea căilor de rulare ale podurilor rulante

Pentru evitarea accidentelor pe care le poate provoca funcționarea defectuoasă a podurilor rulante, o grijă deosebită trebuie acordată căilor lor de rulare, al căror control trebuie executat cel puțin de două ori pe an. În cazul în care se constată abateri de la poziția prevăzută în proiect, ele se repară și se supun din nou unui control atent. Reparațiile continuă pînă cînd verificările demonstrează că abaterile nu depășesc toleranțele stabilite.

Se admit în general următoarele toleranțe pentru abaterile căilor de rulare de la poziția lor stabilită prin proiect:

— diferența de nivel a coroanelor șinelor la o deschidere . . . . 20 mm;
— diferența de nivel a șinelor de rulare în dreptul stîlpilor vecini . . . . 1/1000 din distanța dintre stîlpi, însă cel mult 10 mm;
— abatarea de la distanța dintre axele căilor de reluare . . . . 10 mm;
— abaterea șinelor de la linia dreaptă pe distanța de 40 m . . . . . . 15 mm.

Din datele prezentate rezultă că starea căilor de rulare trebuie controlată atît în plan vertical, cît și în plan orizontal. În cadrul întreprinderilor, controlul în plan vertical se realizează prin nivelmentul geometric, iar în plan orizontal prin măsurarea cu ruleta de oțel de la axa din proiect, stabilită cu ajutorul teodolitului, pînă la șină, precum și prin măsurarea distanței dintre șine.

Operația de verificare se execută astfel:

1. *La nivelmentul geometric*, geodezistul se așază cu aparatul de nivelment pe o platformă specială, sub acoperișul secției, și citește cotele pe miră, iar muncitorul însărcinat cu manipularea ei o așază pe coroana șinei de rulare la anumite distanțe (deasupra stîlpilor sau între ei). Muncitorul cu mira circulă pe calea de rulare, de-a lungul ambelor părți ale deschiderii, pe o grindă destul de îngustă și la mare înălțime (15—25 m).

2. *La verificarea în plan*, geodezistul se așază cu teodolitul pe platforma menționată, face să coincidă axa lunetei cu axa din proiect a uneia din cele două șine sau paralel cu ea, iar doi lucrători măsoară cu ruleta de oțel distanța dintre coroanele șinelor de rulare. Cu ajutorul unei linii de oțel gradate milimetric, ei verifică distanța dintre axa de vizare și una din șine. Și în cursul acestei operații, muncitorii se găsesc în condiții foarte periculoase.

S-a dovedit că folosirea centurilor de siguranță, cu legături de acroșare, nu înlătură complet pericolul de cădere a muncitorilor de la mare înălțime, deoarece în locurile de fixare a cablurilor ei sînt nevoiți, de cele mai multe ori, să desfacă legătura pentru a schimba acroșarea.

În cadrul lucrării de verificare a căilor de rulare la un pod rulant sînt ocupați aproximativ cinci oameni: un inginer geodezist, doi muncitori pentru manipularea mirelor, electricianul secției și manipulantul podului rulant. Verificarea căilor de rulare ale unei deschideri de 200 m lungime durează șapte ore, iar pentru o deschidere cu lungimea de 500 m sînt necesare 18—20 ore.

Pentru a îndepărta iminența pericolelor care amenințau personalul de control, în U.R.S.S. problema a fost dată pentru studiu unui institut de cercetări în vederea realizării unei automatizări a procesului de verificare a căilor de rulare la podurile rulante.

După cum relatează un articol apărut în legătură cu această problemă în revista „Bezopasnost truda v promîșlenost" nr. 2/1967, însuși autorul articolului, V. I. Timașev, a elaborat un dispozitiv de verificare a căilor de rulare, pe care-l descrie în articolul citat.

Dispozitivul exclude munca celor doi lucrători însărcinați cu manipularea mirei la înălțimi periculoase și sporește totodată productivitatea muncii de control de 7—8 ori. Astfel, verificarea unei deschideri cu lungimea de 200 m se execută în 30 de minute.

Dispozitivul, care poate fi executat în orice atelier mecanic, se compune dintr-o țeavă de oțel inoxidabil în care este introdusă o tijă metalică terminată cu o furcă și o rolă. Tija are două canale longitudinale diametral opuse, în care pătrund șuruburile de ghidare. Aceste șuruburi împiedică căderea tijei din țeavă, însă permit deplasarea ei longitudinală liberă în interiorul țevii.

Partea de sus a țevii este prevăzută cu filet interior pentru șurubul de reglare. Intre șurubul de reglare și tijă se introduce în țeavă un resort spiral. Din ansamblu mai fac parte doi suporți și două mire pentru nivelment, una standardizată cu lungimea de 1,5 m iar a doua de 50 cm.

La asamblare, tija se introduce în țeavă și șuruburile se strîng astfel încît capetele lor conice să intre în canalele longitudinale. După aceasta, șuruburile se desfac cu o jumătate de rotație și, în această poziție, se fixează cu ajutorul contrapiulițelor. În interiorul țevii se introduce resortul spiral și se strînge șurubul de reglare.

Pe partea tijei care iese afară din țeavă, lîngă furcă, se fixează, cu ajutorul unuia din cei doi suporți, mira de nivelment. În această formă, dispozitivul, prin intermediul celuilalt suport, se fixează pe o scoabă sudată anume în acest scop pe podul rulant.

De fiecare parte a podului rulant se sudează cîte două scoabe: una vertical și cealaltă orizontal. Scoabele se sudează astfel încît, la fixarea pe ele a dispozitivului, acesta să se așeze vertical și să se reazme cu rola pe coroana șinei (la nivelment) sau orizontal, rezemîndu-se cu rola pe suprafața laterală a coroanei.

Procesul de lucru la nivelment se desfășoară astfel: geodezistul fixează două dispozitive vertical și, prin strîngerea șuruburilor de reglare, deci și a resortului, apasă rolele tijelor de coroanele șinelor. În timpul deplasării podului rulant, rola apăsată de resort pe coroana șinei, tija și mira (de 1,5 m) fixată de ea descriu exact poziția șinei în planul vertical, față de planul orizontal creat de aparatul de nivelment.

Pentru ridicarea profilului, manipulantul podului rulant oprește podul după fiecare interval dinainte stabilit (de obicei în dreptul stîlpilor), iar geodezistul vizează și notează cotele de pe mirele fixate pe cele două dispozitive. Cînd podul ajunge la celălalt capăt al deschiderii, controlul în planul vertical se consideră terminat.

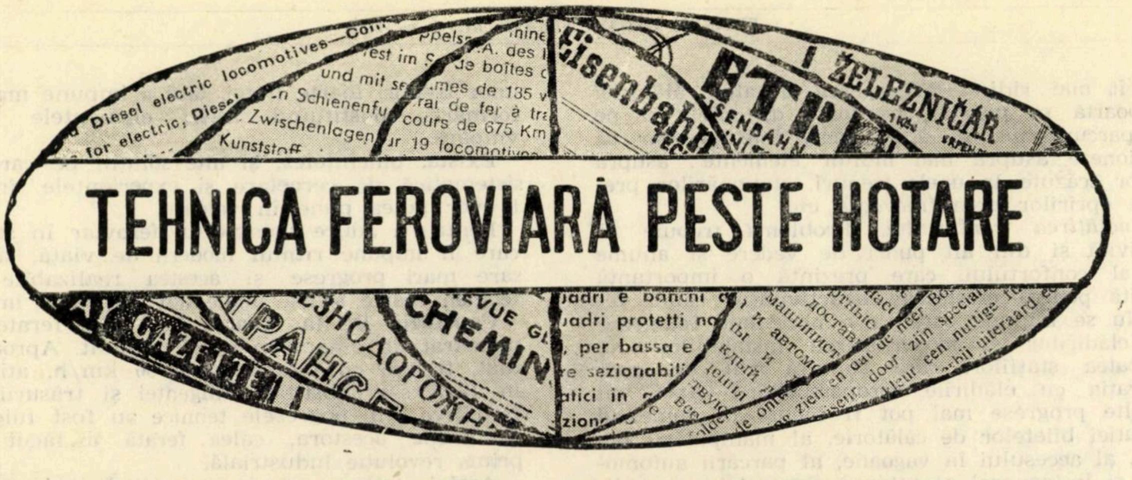
La înapoierea podului rulant, geodezistul poate repeta citirile pentru control, deoarece această operație impune un consum foarte redus de timp. Citirile notate constituie datele inițiale pentru întocmirea profilului longitudinal al căilor de rulare.

La controlul în plan orizontal, dispozitivul este fixat orizontal pe podul rulant, astfel încît rola să se reazeme pe partea laterală a coroanei șinei. Prin strîngerea șurubului de reglare și a resortului, tija cu rola se apasă pe șină. Cu ajutorul suportului, în loc de mira lungă, pe tijă se fizează o miră scurtă.

În timpul deplasării podului, rola și tija, împreună cu mira, descriu poziția șinei în plan orizontal, față de planul vertical de vizare, creat de luneta teodolitului. Citirile la intervalele stabilite sînt făcute de inginerul geodezist față de firul vertical al lunetei teodolitului.

Teodolitul este astfel așezat încît axa de vizare să coincidă cu axa șinei din proiect sau să fie paralelă cu ea și situată la distanța de cîțiva centimetri. La verificarea în plan orizontal, teodolitul se așază de două ori, la prima și apoi la a doua cale de rulare. Aceste citiri procură datele inițiale pentru întocmirea și desenarea poziției șinelor căii de rulare în plan orizontal.

* * *



TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

EXPLOATAREA ȘI PERSPECTIVELE EI

Este posibilă, din punct de vedere tehnic și financiar, o „revoluție feroviară"?

Este clar astăzi pentru oricine că viitorul căilor ferate depinde de rapiditatea cu care acestea vor reuși să se adapteze cerințelor moderne. Iată de altfel trei exemple :

1. Atunci cînd Căile ferate japoneze au hotărît construirea liniei Tokaido, mulți manifestau îndoieli în legătură cu succesul acestei acțiuni. Într-adevăr, enormele dificultăți ivite în cale și depășirea considerabilă a cheltuielilor prevăzute inițial i-au cam zguduit pe japonezi ; totuși ei au continuat importanta lor operă cu aceeași perseverență și cu același spirit metodic care-i caracterizează. Linia a intrat în serviciu — așa cum era prevăzut — cu ocazia Jocurilor olimpice din toamna anului 1964.

La sfîrșitul a 18 luni de exploatare, rezultatele depășeau toate speranțele. Astăzi, la fiecare jumătate de oră, cîte un tren rapid pornește în cursă pe ruta Tokio—Osaka de 515 km, străbătînd această distanță în 3 ore și 10 minute, cu viteza medie de 162 km/h. La fiecare oră, același traseu este parcurs de un tren expres, cu viteza de 128 km/h, avînd 10 opriri. În total, 51 de trenuri în fiecare sens oferă zilnic călătorilor 50 000 de locuri.

Traficul cotidian atinge 22 milioane de călători km (20 de milioane de călători transportați anual) ceea ce echivalează cu o scădere a procentului de utilizare a liniilor aeriene pe aceeași rută cu 30%.

Mai mult decît atît, nivelul încasărilor va permite, după toate previziunile, o amortizare a costului instalațiilor, care părea ruinător de ridicat, în numai 20 de ani. Ținînd seama de aceasta, Căile ferate japoneze au hotărît prelungirea liniei pe o porțiune de 170 km, pînă la Okayama.

2. Dacă cu trei ani în urmă i s-ar fi spus unui american că transportul feroviar i-ar mai putea servi pentru obișnuitele lui deplasări, ar fi surîs cu neîncredere. Or, la 30 septembrie 1965, președintele Johnson a semnat actul prin care Statele Unite se angajau în mod hotărît pe calea reconstrucției transportului feroviar. Era vorba, în primul rînd, de fonduri destinate unor studii în vederea rezolvării problemei circulației în Coridorul Boston—Washington.

Astăzi, sînt pe cale de realizare o serie de soluții deosebit de îndrăznețe. Anul 1967 a văzut tradus în viață proiectul circulației cu mare viteză pe traseul Washington—New York.

3. Nu e mult de cînd Căile ferate engleze nu aveau o presă prea bună în propria lor țară. Și iată că, de cîteva luni, pe liniile Londra—Liverpool și Londra—Manchester circulă trenuri a căror viteză și frecvență sînt atît de ridicate încît a început să se vorbească de „un al doilea Tokaido".

*

Mai sînt necesare oare și alte argumente pentru a demonstra că o „revoluție feroviară" este posibilă, atîta vreme cît faptele dovedesc că ea a și început ?

Desigur exemplele date nu pot fi transpuse oriunde în Europa, deoarece ele se referă mai ales la acele țări (Japonia și S.U.A.) în care există adevărate coridoare de pe acum suprapopulate (populația Coridorului Boston—Washington, lung de 750 km, va fi în 1980 de 44 milioane de locuitori, aproximativ întreaga populație a Franței) și unde autostrăzile și rutele aeriene au și atins un punct de maximă aglomerație.

În Europa situația n-a ajuns încă atît de gravă, însă accelerarea procesului de urbanizare și de dezvoltare a complexelor urbane vor crea foarte probabil, de acum în 20 de ani, o situație similară.

De altfel, țările europene posedă axe de trafic care justifică sau mai exact impun soluții îndrăznețe, în special în ceea ce privește viteza de transport.

Problema europeană constă mai ales în crearea unor legături între orașe situate destul de aproape unele de altele sau la mari depărtări. Dacă existența unor legături rapide se impune astăzi pe marile rute europene, ele sînt tot atît de necesare și urgente pe rute așa-zise secundare și vor fi cu atît mai mult în perioada aerobuzului și a suprasaturației rețelei rutiere.

De ce să se aștepte sosirea acestui moment pentru a se studia măsurile necesare ? Sînt posibile mai multe etape.

Prima etapă : creșterea vitezei maxime. Încercările întreprinse de diverse rețele feroviare europene — în mod deosebit de D.B. și S.N.C.F. — au demonstrat că viteza de 200 km/h este de pe acum realizabilă pe numeroase secții de circulație, fără modificarea infrastructurii și nici a materialului rulant existent, ci doar prin instalarea cîtorva echipamente suplimentare, relativ puțin costisitoare.

Aceasta constituie o primă etapă și unele administrații s-au și angajat sau urmează să se angajeze pe această cale. Pe linia Tokaido se va circula în mod curent cu 250 km/h, viteză prevăzută și pe ruta Washington—New York.

Viteza, deși constituie un obiectiv important, nu este totul. Călătorul cere, pe lîngă o viteză comercială cît mai ridicată, reducerea duratei călătoriei „din poartă în poartă“, pe toate distanțele și pe toate parcursurile. În acest sens, este necesar să se acționeze asupra mai multor elemente: asupra vitezelor scăzute la unele trenuri, staționărilor prelungite, opririlor prea frecvente etc.

Îmbunătățirea confortului. Problema trebuie să fie privită și din alt punct de vedere și anume acela al confortului, care prezintă o importanță deosebită pentru creșterea „atractivității“ căilor ferate. Nu se impune oare ca o necesitate reamenajarea clădirilor și modernizarea instalațiilor din majoritatea stațiilor, care suportă atît de greu comparația cu clădirile aeroporturilor? Apoi, cît de multe progrese mai pot fi făcute în domeniul distribuției biletelor de călătorie, al manipulării bagajelor, al accesului în vagoane, al parcării automobilelor și în general al tuturor elementelor complimentare călătoriei.

A doua etapă: soluții noi. Aerotrenul reprezintă o soluție foarte interesantă, care merită toată atenția. Această tehnică va găsi, fără îndoială, numeroase aplicări, cum ar fi realizarea de legături ultrarapide între orașe apropiate, care fac parte din același complex urban.

Aerotrenul impune însă o infrastructură nouă și, înainte de a se lansa în investiții considerabile, administrațiile feroviare trebuie să obțină de la infrastructura existentă, adică de la șine, maximum pe care-l pot da.

De asemenea, și în domeniul vehiculelor sînt posibile progrese importante, cum ar fi, de exemplu, folosirea de vagoane cu suspensie pendulară, care permit parcurgerea cu mare viteză a curbelor cu rază mică. Acest progres va permite înlăturarea limitelor impuse astăzi căii și semnalizării și creșterea considerabilă a vitezei comerciale.

Tehnicienii și specialiștii pun astăzi la punct o formulă de tren ultrarapid cu folosirea actualei infrastructuri îmbunătățite și susceptibile de a permite mari viteze de circulație, care vor rezolva însăși problema unor legături rapide între marile orașe. Astfel, viteze comerciale medii de 200 km/h devin foarte accesibile.

Cu astfel de mijloace, căile ferate vor fi imbatabile pe distanțe scurte și medii și devin competitive pe distanțe lungi.

Dealtfel, potrivit unor studii recente, investițiile necesare pentru o revoluționare a tehnicii feroviare ar fi inferioare celor necesare, de exemplu, pentru dezvoltarea transportului aerian.

Viteze ridicate, confort, cheltuieli moderate pentru infrastructură, iată obiectivele-cheie ale viitorului căilor ferate. Încetînd de a mai fi contradictorii, aceste obiective au devenit astăzi perfect compatibile.

Transporturile de mărfuri. În ceea ce privește traficul de mărfuri, sînt pe cale de a se concretiza soluții complet noi, cum sînt sistemul „Freightliner“ și al „gărilor centre“. Aceste formule generatoare ale unui important trafic rutier în jurul gărilor centre rezolvă problema coordonării transportului feroviar cu cel rutier, într-un mod cu totul original, fără implicații asupra legilor economice. Ele împacă și satisfac în același timp interesele transportatorilor feroviari și ale celor rutieri.

Este necesar ca aceste soluții să fie generalizate, prin încheierea de acorduri din ce în ce mai numeroase și mai largi, transformînd în colaborare relații care pînă acum păreau antagoniste.

Ceea ce s-a realizat într-un sector, într-o anumită zonă geografică, se poate extinde la alte sectoare, la alte zone geografice.

În ceea ce privește traficul de mărfuri, intrarea în exploatare a cuplei automate, grație căreia tonajul trenurilor va putea fi sporit considerabil, și telecomanda locomotivelor vor permite circulația unor trenuri foarte lungi, fără a impune mari transformări, constituind astfel elementele soluțiilor viitoare.

Există, bineînțeles, și alte soluții, pe care munca sistematică de cercetare și experiențele îndrăznețe le vor putea pune în valoare.

Pentru a aduce transportul feroviar în stadiul pe care îl impune ritmul modern de viață, sînt necesare mari progrese și acestea realizabile într-un termen foarte scurt, unele din ele chiar imediat.

Concluzii. De la crearea lor, căile ferate au demonstrat un dinamism puțin obișnuit. Aproape imediat, trenul, cu viteza sa de 90 km/h, atinsă încă în 1847, s-a substituit diligenței și trăsurii cu cai. În cîțiva ani, pogresele tehnice au fost fulgerătoare și, grație acestora, calea ferată a făcut posibilă prima revoluție industrială.

Astăzi, trebuie să se recunoască, calea ferată a rămas în urmă, datorită îngrădirilor impuse de o sumedenie de reglementări care i-au paralizat treptat libertatea de acțiune. Organizarea feroviară n-a mai putut urma decît cu un oarecare decalaj mersul înainte al societății moderne.

În zilele noastre există însă mijloacele necesare care să permită căilor ferate de a recupera rămînerea în urmă și de a juca, la fel ca acum 100 de ani, însă în colaborare cu automobilul și cu avionul, un rol determinant în dezvoltarea epocii contemporane.

Acest deziderat nu se poate realiza fără un efort considerabil, imediat și concentrat. Printre altele, este necesar ca Oficiul de studii și cercetări din cadrul Uniunii internaționale a căilor ferate, a cărui activitate a dus la atîtea rezultate remarcabile, să capete rangul de Institut internațional de cercetări feroviare, să aibă la dispoziție mijloace mult mai importante decît pînă acum și să lucreze mînă în mînă cu industria.

Numai acțiuni imediate și îndrăznețe vor putea transforma calea ferată într-un organism capabil să răspundă nu numai exigențelor actuale, ci să facă față cu aceeași vitalitate și celor viitoare. **O revoluție feroviară este necesară și perfect posibilă!**

(După „Transports“ nr. 117/1967).

Dezvoltarea vitezelor mari la S.N.C.F.

Calitatea căii, posibilitățile crescute ale locomotivelor, confortul vagoanelor de călători constituie multe atuuri, care permit căilor ferate să pășească din nou spre vitezele mari.

De fapt, nu este nici o indoială că dezvoltarea transporturilor dirjate este în cea mai mare parte condiționată de creșterea vitezelor. Ani de-a rîndul viteza limitată autorizată pe marile linii ale S.N.C.F. a fost fixată la 120 km/h și această viteză a fost efectiv atinsă pe secțiunile favorabile, de un anumit număr de trenuri rapide. Dintre ele, trenurile de tip automotor puteau fi conduse cu viteze superioare, dar acestea erau excepții.

În perioada 1948—1950, cu ocazia electrificării liniei Paris—Lyon, s-a obținut o primă ameliorare sensibilă în circulația trenurilor rapide normale, la 140 km/h, plafon de viteză în curînd extins și la alte linii. În 1954 au avut loc primele încercări dintr-o lungă serie, destinate să descopere posibilități de circulație cu o viteză crescută. La 21.2.1954, o locomotivă din seria CC 7121 a atins 243 km/h între Dijon și Beaune. În martie 1955, două locomotive (CC 7107 și BB 9004) au realizat recordul de viteză de 331 km/h pe o secțiune în linie dreaptă dintre Bordeaux și Dax.

S.N.C.F. a decis, după aceste succese, să înceapă un program de cercetări sistematice, avînd ca scop ridicarea vitezelor comerciale. Acest program, care a implicat numeroase investigaţii şi probe prelungite cu răbdare, s-a dezvoltat fără întrerupere între 1961 şi 1966, atît pe linia Landelor, cît şi pe secţiunea Aubrais—Vierzon, echipate cu noi instalaţii de semnalizare, cum şi pe liniile noi electrificate cu curent monofazat de 60 Hz.

Volumul învăţămintelor culese a fost considerabil şi a dovedit siguranţa transportului feroviar la aceste viteze. Printre performanţele care au fost îndeplinite se poate semnala şi realizarea, în noiembrie 1966, a parcursului Paris—Bordeaux — 581 km — în 3 h 31', cu o viteză medie de 165 km/h, şi în decembrie a aceluiaşi an, Paris—Strasbourg — 504 km — în 3 h 13', cu o viteză medie de 157 km/h.

S.N.C.F. nu s-a mulţumit să efectueze pentru marile viteze încercări cu trenuri speciale, ci s-a forţat în acelaşi timp să mărească viteza comercială a unui mare număr de relaţii. Creşterea vitezelor comerciale prezintă de fapt un interes economic substanţial. Experienţa ultimilor 20 de ani a arătat că cheltuielile suplimentare de energie şi de cale necesitate au fost foarte larg compensate :

— pe de o parte de economiile care au permis un rulaj mai bun al materialului rulant şi o mai bună utilizare a personalului, iar,

— pe de altă parte, prin dezvoltarea traficului pe care a antrenat-o această ameliorare a calităţii serviciului : trenurile rapide, ca TEE, sau trenurile de seară zise „trenuri de afaceri", sînt, în adevăr, de o înaltă rentabilitate.

S.N.C.F. nu are intenţia să se oprească în această politică. Încercările de circulaţie cu mare viteză se vor traduce în curînd prin noi şi importante ameliorări ale orariilor trenurilor. Din vara anului 1967, trenul „Capitol" rulează cu 200 km/h între Aubrais şi Vierzon. La aceeaşi epocă, viteza maximă între Paris şi Bordeaux a fost de 160 km/h, timpul parcurs fiind redus cu 15' ; vitezele de 150 şi 160 km/h devin practic obişnuite pe liniile Paris—Lille (252 km în 1 h 55'), Paris—Strasbourg şi Paris—Le Havre.

Pentru viitorul mai îndepărtat nu este posibil să se precizeze vitezele şi duratele de parcurs pe diferitele linii ale S.N.C.F., dar este sigur că vitezele maxime de 180—200 km/h vor fi atinse pe unele mari artere. Pe relaţiile transversale secundare, mai sinuoase şi mai puţin bine echipate, noi trenuri automotoare — propulsate de turbine cu gaz şi ale căror cutii înclinabile vor corija insuficienţa supraînălţării în curbe — vor duce de asemenea la substanţiale cîştiguri de timp, oferind călătorilor un confort net ameliorat.

Creşterea vitezelor interesează de asemenea traficul de mărfuri, fiecare reducere în durata transportului oferind un serviciu ameliorat clientelei. Expresul de Provence, de exemplu, dă primul exemplu de transport de mărfuri cu o viteză susţinută de 120 km/h.

(Din „Transports", nr. 121, mai 1967)

Căile ferate federale austriece (Ö.B.B.)

Situaţia financiară a Căilor ferate austriece a trecut în 1966 printr-o perioadă grea. Astfel, în semestrul II, încasările au fost de 7 600 milioane de şilingi, în timp ce cheltuielile de exploatare au atunci 9 984 milioane de şilingi, deci bilanţul a prezentat un deficit de 2 384 milioane de şilingi.

Cauzele principale ale creşterii deficitului constau în sporirea cheltuielilor la capitolul personal şi o diminuare a încasărilor (cu 103 milioane de şilingi).

Din totalul de 640 de milioane şilingi pentru investiţii, 385 au fost destinate continuării lucrărilor de electrificare (în special pentru achiziţiile de locomotive electrice), 55 pentru dezvoltarea sistemului de cale ferată rapidă care se experimentează la Viena şi 200 pentru alte investiţii în exploatare.

La 1 noiembrie 1966, efectivul personalului angajat la Ö.B.B. număra aproximativ 77 000 de agenţi tehnici şi funcţionari, mai puţini cu 804 faţă de 1965. Lungimea reţelei a fost de 5 447 km de linie de ecartament normal.

Traficul. Traficul a fost influenţat foarte defavorabil începînd de la mijlocul lui august şi pînă la începutul lui noiembrie de condiţiile meteorologice. Pagubele pricinuite de inundaţii pe numeroase artere au avut consecinţe mai grave decît în anii precedenţi ; întreruperea totală a traficului sau închiderea uneia din căi pe liniile duble au fost deseori necesare şi uneori pe o durată considerabilă.

Numărul de tren km parcurşi în traficul de călători este în uşoară creştere. Au fost realizate noi legături rapide interurbane între Viena—Salzburg, Viena—Graz, Viena—Vilach şi Graz—Insbruck. Ele sînt asigurate de automotoare confortabile, de acelaşi tip cu cele utilizate pe ruta „Transalpin", compuse dintr-un vagon motor, trei vagoane intermediare şi un vagon-pilot. Fiecare unitate are 198 de locuri, din care 42 de clasa I şi 156 de clasa a II-a.

În cursul verii 1966, 1 757 de trenuri speciale (660 700 de călători) au transportat turişti străini, faţă de 1 519 (540 000 de călători) în anul precedent.

Traficul de automobile prin tunelul Tauern a continuat să crească în 1966. Numărul vehiculelor transportate a sporit cu 458 000 faţă de 1960.

În 1966 s-au realizat aproape 31 de milioane de tren km în traficul de marfă, rezultat foarte apropiat de cel obţinut în anul precedent. S-a înregistrat o creştere a transporturilor de petrol şi de ulei, în trenuri complete, între Republica Federală a Germaniei şi Austria sau în tranzit între Cehoslovacia şi Elveţia. De asemenea, transporturile de cărbune între Cehoslovacia şi Elveţia şi de ciment în Austria sînt efectuate tot în trenuri complete. Rulajul vagonului de marfă la Căile ferate austriece este de 6,1 zile.

Probleme comerciale. La 1 august 1966 Ö.B.B. a procedat la o importantă modificare a tarifelor în traficul de călători. Pînă acum, tarifele înregistraseră faţă de 1938 o creştere de 3,81 ori. Măsurile aplicate cu începere de la 1 august 1966 înseamnă un nivel tarifar de 4,86 ori mai mare decît cifra de referinţă. Noile tarife sînt totuşi inferioare celor pe care Ö.B.B. consideră că ar trebui să le adopte.

Pentru a exploata cît mai bine posibilităţile oferite de prelucrarea pe cale electronică a datelor, tariful pentru clasa a II-a a fost calculat nu în funcţie de tariful progresiv tradiţional, ci pe o altă bază astfel că degresivitatea, mult mai importantă decît în trecut nu mai acţionează ca în tariful tradiţional plecînd de la trepte de distanţă, ci variază continuu, din km în km, de la distanţa cea mai scurtă la distanţa cea mai lungă.

La trenurile rapide şi exprese se aplică aceleaşi tarife ca şi la trenurile obişnuite, percepînd doar preţul unui supliment uniform de 15 şilingi ; raportul între clasa I şi a II-a s-a modificat de la 1/1,7 la 1/1,6.

Tot la 1 august 1966 s-a realizat o modificare importantă a tarifelor în traficul de mărfuri. Creşterea tarifelor nu s-a mai făcut ca înainte printr-o sporire liniară a taxelor de transport, ci printr-o vastă modificare a structurii tarifare, cu efecte diferenţiate potrivit diferitelor taxe, corespunzătoare pe cît posibil preţului de cost.

Pentru mesagerii, taxele de transport, au fost sporite considerabil, în medie cu aproximativ 40%.

Pentru vagoanele complete, au fost menţinute cele 5 clase tarifare ad valorem, cu o mică modificare a raportului dintre ele.

Treptele de distanţă au fost de asemenea modificate (după o primă categorie de distanţe de la 1 la

20 km, treptele de distanță sînt de 10 km pînă la 200 km, apoi de 20 km pînă la 380 km, de 40 km pînă la 700 km și de 50 km pînă la 1 000 km).

Au crescut și taxele de transport pentru vagoanele din trenuri complete încărcate incomplet. Prin aceasta se favorizează încărcarea completă a vagoanelor față de expedițiile mai mici.

Taxele de transport pentru vagoanele complete au fost calculate pentru prima oară de ansamblul electronic al Căilor ferate austriece, pe baza unei formule matematice.

Calea și construcțiile. Lucrările în legătură cu infrastructura au fost consacrate în cea mai mare parte remedierii urmărilor catastrofelor naturale din toamna anului 1965 și apoi din perioada iulie-septembrie 1966. Inundațiile din august au impus cheltuieli considerabile, pentru restabilirea infrastructurii și a terasamentelor mai ales în valea rîului Drave și pe liniile din vestul țării.

Au continuat lucrările de pozare a șinelor sudate, de mari lungimi. Astăzi, 1 700 de km de cale este astfel echipată, ceea ce reprezintă 23% din lungimea totală a rețelei feroviare austriece.

A fost terminată construcția postului central de înzăvorîre de la Wiener Neustadt. Această instalație este cea mai mare de pe rețea, fiind echipată cu 152 de aparate de cale și 332 de semnale.

În cursul anului 1966 a fost realizată, între Villach și Bischofhofen, prima instalație de telecomunicații echipată cu cabluri coaxiale.

Electrificări. Lungimea liniilor electrificate a ajuns în cursul anului 1966 de la 2 140 la 2 194 km. Este electrificat astfel 36,8% din ansamblul de linii al Căilor ferate austriece. Această parte a rețelei asigură transportul a 3/4 din ansamblul traficului exprimat în t br km.

Material rulant. La sfîrșitul anului 1966, parcul vehiculelor motor era următorul :

		Diferențe între 1965 și 1966 9
— locomotive cu aburi	783	—3
— locomotive electrice	471	+19
— locomotive diesel	305	+ 9
— automotoare electrice	98	+10
— automotoare diesel	103	—
Total . . .	1 760	

În cursul anului 1966 au intrat în exploatare 90 de vagoane de călători și 1 400 de marfă.

(După „Bulletin de l'U.I.C.", iulie-august 1967)

Deraierea trenurilor — cercetări și constatări

La căile ferate din S.U.A. s-au efectuat o serie de cercetări și experimentări pentru a se determina cauzele care favorizează deraierea trenurilor.

S-a examinat efectul frînării dinamice a locomotivelor și s-au efectuat calcule pentru determinarea forțelor care acționează în punctele în care survine deraierea. Frînarea dinamică a locomotivelor variază cu mărimea locomotivei, cu numărul osiilor și cu mărimea forțelor de frînare măsurate prin numărul de amperi al curentului generat. Furnizorii de locomotive livrează diagrame cu aceste caracteristici, în funcție de tipul locomotivei.

Forța de decelerare care produce oprirea trenului depinde de tonajul trenului, de distanța pe care se efectuează frînarea și de viteza de mers. Această forță se poate calcula cu formulele cunoscute, în care intră toate elementele enumerate mai sus.

Asupra căii acționează și forțe laterale, produse prin lovirea buzei bandajului roții de coroana șinei. Aceste forțe care produc deraierea vehiculelor, sînt influențate în mare măsură de forma buzei bandajelor și de frecarea dintre bandaj și coroana șinei. Cu cît buza bandajului este mai uzată, cu atît roata prezintă o tendință mai pronunțată de a se urca pe coroana șinei și deci de a provoca deraierea vehiculului.

Din calculele efectuate în legătură cu această tendință de deraiere a rezultat că, în cazul roților noi și pentru un coeficient de frecare 0,30, roțile încalecă șina atunci cînd raportul dintre forța laterală și forța verticală este 10,29.

S-au făcut o serie de determinări experimentale, în scopul verificării valorilor calculate, pe o linie cu șine tip 45 fixate pe plăci într-o curbură de 9°, cu o supraînălțare de 15 cm, al cărei ecartament în prima încercare a fost îngustat cu 4,5 cm, ajungînd la 139 cm. În această situație, s-a observat că atît un vagon încărcat cu 100 t cît și unul gol au trecut fără încălecarea șinei.

În a doua încercare, ecartamentul a fost îngustat cu 1,8 cm. Vagonul încărcat cu 80 t a trecut bine, însă vagonul gol a deraiat.

S-a observat că deraierea se produce atunci cînd raportul dintre forța orizontală și cea verticală este de 1 sau 1,1, în cazul cînd ciuperca șinei este unsă cu grafit. Căile ferate japoneze admit pe noua linie Tokaido, pentru o siguranță deplină, un raport între cele două forțe de 0,8.

Forțele aplicate căii au fost determinate cu ajutorul unor traductoare fixate pe șine. S-a constatat astfel că forța laterală nu se repartizează egal pe cele două șine și, anume, circa 60% revine firului interior al curbei. Forța verticală, de asemenea, este diferit repartizată și, anume, pe un vagon încărcat pe jumătate, capătul încărcat suportă 66% din sarcină, pe cînd celălalt capăt este încărcat cu numai 34%.

Un alt factor care poate provoca deraierea și care influențează distribuția forțelor orizontale și verticale este dezaxarea roților. Acest fenomen a fost observat și studiat, astfel că valorile modificate ale forțelor verticale și orizontale pot fi calculate.

S-a constatat că forțele laterale ce pot provoca deraierea sporesc o dată cu sarcinile verticale pe osii.

De asemenea, vagoanele neîncărcate sau care au greutate proprie scăzută pot deraia mai ușor. Deraierea roților mai poate fi provocată de torsionarea șinelor. Cu cît profilul șinei este mai greu, cu atît ea are o rigiditate mai mare și opune o rezistență sporită la torsiune. Urmărind desfășurarea acestui fenomen, s-a observat că deformarea șinei se produce atunci cînd roata calcă în interiorul șinei opuse.

Alte situații care pot favoriza deraierile sînt lipsa unor racordări corespunzătoare la curbele cu raze mici.

Printr-o serie de experimentări s-a căutat să se determine influența pe care o poate exercita proasta întreținere a căii asupra producerii deraierilor.

Astfel, s-a amenajat special o porțiune de linie în curbă cu o supraînălțare de 7,5 cm, în care s-au coborît 20 de joante consecutive. Încercarea s-a efectuat cu vagoane deschise, complet încărcate, în greutate de 100 t, prevăzute pe fiecare roată cu dispozitive de înregistrare a forțelor aplicate și cu aparate de fotografiere a roților în mișcare.

În primele două încercări (în care joantele au fost coborîte cu 0,6 și 1,2 cm) nu s-au observat pînă la viteze de 48 km/h încălecări ale roților pe șine. Chiar la o diferență a joantelor de 1,8 cm, la o viteză critică de 19,2—28,8 km/h, nu s-a produs deraierea vagonului, ci numai ridicarea roții pe firul exterior al curbei.

Într-o altă serie de experimentări s-a dat curbei o supraînălțare de 15 cm iar joantele au fost coborîte ca și în cazurile precedente, cu 0,6, 1,2 și 1,8 cm. S-a observat că, la diferențe de nivel ale joantelor de 1,8 cm față de nivelul transversal al căii, la viteze critice și în curbe cu raze minime se poate produce deraierea vagoanelor prin urcarea roților pe firul exterior al curbei. Aceste ultime încercări cu vagoane de 100 t s-au efectuat cu viteze mergînd pînă la maximum 80 km/h.

Aceste încercări, efectuate la Centrul de cercetări al AAR (U.S.A.), departe de a epuiza problema deraierilor, au căutat să aducă unele lămuriri asupra fenomenului deraierilor care să fie utile și altor administrații de cale ferată.

(După „Railway Age", S.U.A., vol. 162, nr. 9, 6 mar. 1967)

„Săgeata de argint" serviciul aero-feroviar dintre stațiile Paris-Nord și Londra-Victoria

Organizarea transporturilor de călători și mărfuri peste Canalul Minecii atinge o vechime de aproximativ un secol, din 1876, cînd compania de vest a Căilor ferate franceze și compania britanică „London-Brighton" au început exploatarea serviciului maritim Dieppe-Newhaven.

Din primii ani, aproape 60 000 de călători foloseau anual serviciul maritim pe ruta Dieppe-Newhafen, ceea ce a determinat compania căilor ferate din nord să încheie o convenție cu „South Eastern and Chatham Railway" în scopul de a stabili o nouă legătură între porturile franceze Boulogne și Calais pe de-o parte și Douvres și Folkestone, pe de altă parte.

O dată cu crearea S.N.C.F., în 1938, au fost preluate de către acest nou organism toate convențiile semnate de diferitele rețele feroviare particulare și, în februarie 1953, o nouă convenție a fost încheiată cu Căile ferate britanice, care stabilea proporția investițiilor și sarcinile fiecăreia din cele două administrații feroviare, ca și regulile după care se împărțeau veniturile și cheltuielile din exploatarea serviciilor maritime franco-britanice.

Căile ferate au menținut între Marea Britanie și Franța, pînă la ultimul război mondial, un monopol care ulterior a dispărut o dată cu dezvoltarea aviației comerciale. În 1949, pe ruta Paris—Londra, de exemplu, au fost transportați 187 000 de călători cu avionul, față de 816 000 cu vaporul.

Proporția transporturilor aeriene în comparație cu cele maritime și feroviare a crescut în anii următori (în 1953, 411 000 de călători față de 667 000). În sfîrșit, în 1960, avionul a transportat mai mulți călători între Paris și Londra decît căile ferate și transportul maritim (de exemplu, 787 000 de călători cu avionul, față de 770 000 pe mare).

Începînd din 1956, o companie aeriană engleză „Silver City Airways" și compania franceză „Air-Transport" au avut ideea de a asocia pentru călătorii fără automobil rapiditatea avionului și regularitatea căilor ferate, punînd la punct un serviciu aero-feroviar Paris—Londra, denumit „Săgeata de argint". Călătorii erau transportați de la Paris la Etaples (Le Touquet) cu un automotor special, de la Le Touquet la Manston cu avionul, și de la Manston la Londra (gara Victoria) cu trenurile regulate ale Căilor ferate britanice.

Un astfel de serviciu avea de rezolvat două mari probleme :

— transbordările între gări și aeroporturi, care înainte prelungeau considerabil durata totală a parcursurilor ;

— caracterul sezonier al serviciului, care nu era asigurat decît cîteva luni, în timpul verii.

I. **Caracteristicile serviciului actual.** Serviciul „Săgeata de argint" în forma sa inițială a fost suspendat la sfîrșitul verii 1961. A fost reluat în 1963 pe noi baze, ținînd seama de experiența cîștigată.

Acest serviciu aero-feroviar este acum asigurat între Paris—Nord și Londra—Victoria, via Le Touquet și Gatwick, de S.N.C.F. și B.R., în colaborare cu compania de transporturi aeriene „British United Airways", cu care a fuzionat în 1962 compania „Silver City Airways".

În comparație cu situația de dinainte de 1963, serviciul „Săgeata de argint" a fost îmbunătățit continuu, urmărindu-se obiectivele :

— reducerea timpului de parcurs ;

— îmbunătățirea frecvenței circulației ;

— inzestrarea cu material rulant modern ;

— condiții deosebite de confort ;

— o publicitate rațională.

a) *Diminuarea duratei totale a parcursurilor.* Transbordările cu autocarele între gări și aeroporturi au fost suprimate. A fost creată în schimb o legătură între linia principală Paris—Calais și o nouă gară plasată imediat în fața clădirii de călători de pe aeroportul Le Touquet și afectată serviciului „Săgeata de argint".

Pe coasta britanică este utilizat aeroportul internațional de la Gatwick. Clădirea de călători a acestui aeroport se prelungește printr-o gară a Căilor ferate britanice, legată cu stația Londra—Victoria, în 40 de minute, prin tracțiune electrică.

Îmbunătățirea condițiilor de transbordare și accelerarea timpilor de parcurs a permis reducerea duratei totale a călătoriei din centrul Londrei în centrul Parisului (366 km în zbor de pasăre) la 6 h, 15 min în 1961, 5 h 1963 și în sfîrșit la 4 h, 15 min începînd de la 26 octombrie 1963.

Tabela 1 indică timpii actuali de parcurs.

Tabela 1

Paris-Nord — Le Touquet (aeroport)	2 h, 13 min
Tranzitul de la Le Touquet	22 „
Zborul de la Le Touquet la Gatwick	36 „
Tranzitul la Gatwick	22 „
Drumul de la Gatwick la Londra-Victoria	42 „

b) *Adaptarea frecvenței de circulație.* Serviciul „Săgeata de argint" și-a pierdut caracterul sezonier care influența în mod negativ indicele de frecvență și este exploatat în tot cursul anului. Indicele de frecvență zilnic este adaptat evoluției traficului. Situația se prezintă ca în tabela 2.

c) *Alegerea materialului rulant.* Traseul Paris-Nord—Le Touquet este efectuat astăzi de un automotor de 330 kW, în 2 h, 13 min, la viteza comercială medie de 105 km/h. Acesta oferă călătorilor, cu ocazia fiecărei curse, fie 129 de locuri de clasa a II-a și 12 locuri de clasa I, fie 109 locuri de clasa a II-a și 24 de locuri de clasa I, potrivit tipului de automotor.

d) *Confortul.* Orariile sînt astfel întocmite încît să fie cît mai convenabile pentru călători.

Între Paris—Nord și Le Touquet, un agent al S.N.C.F. acordă călătorilor o serie de servicii : îi primește veghind la instalarea lor confortabilă, răspunde cererilor de informații, servește gustări și băuturi.

Bagajele de mînă sînt luate în primire în stația Paris—Nord și restituite la Gatwick, iar în sens invers sînt primite în stația Londra—Victoria și restituite în gara Paris—Nord.

e) *Publicitate.* Specialiștii în publicitate ai serviciului „Săgeata de argint" au lansat adevărate campanii de publicitate, în scopul de a asigura desfășurarea traficului aero-feroviar în cele mai bune condiții, lucru care a fost obținut cu prisosință.

★

Îmbunătățirea condițiilor de transport a fost realizată de asemenea grație îmbunătățirii performanțelor materialului rulant.

II. **Amenajările.** Legătura rapidă aero-feroviară „Săgeata de argint“ a devenit posibilă datorită apropierii căii ferate Paris—Calais de aeroportul Le Touquet. În punerea la punct a acestei legături, unul din obiectivele urmărite a fost acela de a reduce, pe cît posibil, distanța dintre unitățile S.N.C.F. și cele aflate pe aeroport. Noua legătură este astfel realizată încît călătorii să nu aibă decît de traversat o șosea pentru a ajunge la clădirea aerogării, construită în mod special.

În ceea ce privește coasta britanică, Gatwick a fost ales drept punct de transbordare deoarece dispune de instalațiile unui mare aeroport. Mai mult decît atît, acesta are particularitatea remarcabilă de a poseda o clădire de călători comună cu gara feroviară, ea însăși situată la periferia Londrei, pe linia principală Brighton, cu o mare frecvență de trenuri electrice în circulație.

Iată principalele caracteristici ale instalațiilor folosite pentru traficul „Săgeata de argint“.

a) *Legătura S.N.C.F.* Noua legătură începe de la punctul de bifurcație Le Touquet, construit special la km 249 al liniei Paris—Calais, între gările Saint-Jossé și Etaples.

El constă dintr-o linie cu cale simplă de 1 200 m lungime, care se termină printr-o semilună al cărei sabot se află la o mică distanță de șoseaua națională nr. 40, care separă unitățile S.N.C.F. de aeroportul de la Le Touquet.

Punctul de bifurcație este instalat pe o platformă plasată alături de linia I; datorită caracterului mlăștinos al terenului, toate manevrele sînt efectuate electric, deoarece un post mecanic ar fi obligat S.N.C.F. să consolideze acest teren, ceea ce ar fi implicat cheltuieli considerabile.

Punctul de bifurcație este dotat cu 15 pîrghii individuale de tip Saxby. Este vorba de un post temporar, care este scos din circulație atunci cînd supravegherea lui nu mai este necesară.

În lungul semilunii terminale amenajările sînt completate de un peron pentru călători, cu lungimea utilă de 55 m, și de o mică clădire cu o sală de așteptare, un birou și încăperi pentru toalete.

b) *Aeroportul francez.* De partea cealaltă a șoselei naționale nr. 40 se ridică aerogara destinată special serviciului „Săgeata de argint“. Amplasarea ei permite primirea simultană a călătorilor care tranzitează în cele două direcții, Paris și Londra.

Ansamblul instalațiilor de la Le Touquet este exploatat astfel: în momentul în care călătorii venind de la Paris ajung în stația feroviară Le Touquet-Aeroport, ei sînt primiți de un agent care-i conduce în holul aerogării; distanța astfel parcursă este de aproximativ 150 metri.

Călătorii trec din hol într-unul din culoarele care încadrează birourile vamale, unde se desfășoară formalitățile obișnuite de trecere a frontierei. Ei ajung apoi pe pista de decolare unde, foarte aproape, staționează avionul în care aceștia iau loc.

Bagajele sînt transbordate, cu ajutorul unei camionete, din compartimentul de bagaje al automotorului în încăperea corespunzătoare a avionului, trecîndu-le în același timp prin formalitățile vamale. Din sensul Londra—Paris, operațiile se succed în același fel.

Aeroportul este prevăzut cu două piste lungi de, respectiv, 1 800 m și 1 250 m. Echipamentul de securitate cuprinde printre altele un radar de apropiere, un radiogoniometru la o frecvență foarte ridicată și o balizare de apropiere.

În afara stației aero-feroviare, cu o suprafață de 600 m², terenul cuprinde o elegantă aerogară cu două etaje, avînd o suprafață de 1 800 m² (3 600 m² suprafața de lucru).

Instalațiile aeroportului sînt completate printr-un drum special de acces, cîteva autostrăzi, trei hangare de 1 000 m² fiecare și o vastă suprafață rezervată autorităților vamale.

c) *Aeroportul britanic.* Marele aeroport de la Gatwick constituie extremitatea parcursului aerian al serviciului „Săgeata de argint“ în Anglia. Situat în comitatul Surrey, la 42 km de Londra și la 5 km de Redhill, aeroportul internațional de la Gatwick are următoarele caracteristici:

— lungimea pistelor principale... 7500 m;

— echipament de securitate: radar de apropiere, radiogoniometru la foarte înaltă frecvență, un vast balizaj de noapte;

— dispozitiv de aterizare și de decolare fără vizibilitate;

— numeroase autostrăzi;

— exploatare pe linii regulate, de către cinci companii aeriene, și prin transporturi la cerere (regim „Charter“) organizate de 3 companii;

— numeroase hangare aparținînd diverselor companii aeriene;

— o aerogară construită pe 12 000 m² (jumătate din această suprafață este destinată operațiilor vamale);

— acces la șoseaua Londra—Brighton, care trece pe sub aerogară, avînd legătură cu marile autostrăzi spre estul și vestul Angliei.

d) *Unitățile feroviare.* Stația de cale ferată de la Gatwick, situată pe linia principală Londra—Brighton, este deservită de numeroase trenuri, care au compartimente rezervate acestui trafic; un sistem special de semnalizare, completat de anunțuri în franceză și engleză, transmise prin megafoane, orientează pe călători.

În gara Londra—Victoria, o instalație denumită „Air Terminal“, proprie traficului aerian de la Gatwick, a fost construită în scopul de a concentra diversele operații dinaintea începerii călătoriei aeriene: vînzarea de bilete, luarea în primire a bagajelor, primirea călătorilor, transmiterea de informații în legătură cu orariile, convorbirile telefonice etc. Această instalație, amenajată la primul etaj al gării Victoria, este accesibilă printr-o scară rulantă.

III. **Exploatarea.** „Săgeata de argint“ oferă călătorilor condițiile obișnuite existente în cadrul transporturilor aeriene; rezervarea locurilor, accesul la peroane, predarea bagajelor de mînă, restituirea lor au fost organizate din acest punct de vedere.

Rezultate. Traficul a fost organizat în aceste condiții începînd de la 26 mai 1963. Dezvoltarea sa este oglindită de tabela 3, care conține date statistice în legătură cu numărul călătorilor transportați.

Traficul pe ruta Paris—Londra și retur a ajuns, după cum se vede în tabela 3, la cifra de 47 334 călători transportați. Pe de altă parte, numărul călătorilor dintre Paris și aeroportul Le Touquet, în trafic interior, rămîne staționar începînd din 1964.

Tabela 2

	Paris-Londra	Londra-Paris	Total
1963 (7 luni)	9 830	9 431	19 261
1964	23 346	23 252	46 598
1965	19 697	18 259	37 956
1966	24 249	23 085	47 334

Rezultatele obținute de serviciul „Săgeata de argint“ fac obiectul unor consfătuiri semestriale între reprezentanții S.N.C.F., B.R. și ai serviciilor aeriene.

Frecvența în creștere a călătorilor care folosesc serviciul „Săgeata de argint“, justifică pe deplin existența acestui sistem de coordonare aero-feroviar, care demonstrează posibilitatea căilor ferate de a se adapta tuturor tehnicilor moderne de transport și de a exploata în condiții economice servicii rapide de călători.

Pe baza experienței cîștigate, sistemul de coordonare a transporturilor aero-feroviare a fost extins și în cadrul serviciilor:

— „Săgeata Corsicii“, pe ruta Paris—Ajaccio—Bastia — Calvi, via Nîmes;

— „Săgeata Balearelor", de la Paris la Palma de Majorca și Ibiza, via Nimes. (După „Revue Générale des Chemins de Fer", septembrie 1967).

Lungimea unor rețele feroviare și numărul locomotivelor respective

Primul concurent al locomotivei cu abur — locomotiva electrică — a apărut în secolul trecut, dar răspîndirea lui pe rețelele feroviare ale lumii aparține secolului nostru. Deceniu de deceniu, lungimea liniilor ferate electrificate în lume a cunoscut o creștere continuă, accentuată în ultimul sfert de secol. Această creștere nu este specifică țărilor cu puternică dezvoltare industrială; exemplul S.U.A. și al Canadei este edificator în această privință.

Cel de-al doilea concurent — locomotiva diesel, mai periculoasă decît cea electrică pentru existența locomotivei cu abur — a apărut în secolul nostru și, în ultimul deceniu, a reușit să alunge pe cel din urmă „samovar" din țări ca Olanda sau Canada, fiind pe cale de a realiza aceeași performanță în țări ca Elveția sau S.U.A. De multe ori, pentru extinderea tracțiunii diesel este hotărîtor argumentul investițiilor reduse: nu se cer linii de contact, substații de transformare a curentului etc.

Datele din tabelă sînt extrase dintr-o cantitate imensă de informații publicate în prestigiosul caiet citat la sfîrșit. Credem că este interesantă confruntarea în cazul celor 14 țări exemplificate, dintre lungimea rețelelor feroviare (separat: cota-parte neelectrificată și cea electrificată) și numărul de locomotive cu abur, diesel și electrice aflate în exploatare.

Amatorii de calcule pot ajunge la un supliment de concluzii, nu mai puțin instructive, raportînd, pentru fiecare țară în parte, numărul de locomotive (separat: cu abur, diesel și electrice) la lungimea respectivă de linie, neelectrificată și electrificată.

În general, cu cît acest raport este mai mare, cu atît rețeaua respectivă este mai intens exploatată. Același raport se îmbunătățește în țări ca Anglia sau Italia, în care se duce o politică așa-zisă de „tăiere a crengilor uscate" — a acelor „rami secchi", cum zic italienii — o politică, adică, de închidere a unor linii ferate secundare prea deficitare, datorită concurenței auto — mărfuri și călători — pe trasee paralele sau aproape paralele cu calea ferată.

Lungimea rețelei feroviare și numărul locomotivelor respective (fără automotoare electrice, diesel și speciale)

Rețeaua feroviară din	Lungimea liniilor (km)		Ecartamentul (mm)	Numărul locomotivelor		
	total	din care electrificate		cu abur	diesel și speciale	electrice
1. Anglia	24 031	2 886	1 435	2 987	4 811	277
2. Austria	5 447	2 067	1 435	610	262	436
3. Canada	38 400	40	1 435	—	2 051	18
	1 133	—	1 060	—	56	—
Canadian pacific (companie particulară)	26 034	—	1 435	—	1 065	—
4. Elveția	2 860	2 832	1 435	14	213	957
5. Franța	38 065	8 323	1 435	2 690	2 563	2 107
	616	100	1 000	*	*	*
6. R. F. a Germaniei	30 503	6 472	1 435	4 629	3 492	1 917
7. India	28 119	1 938	1 676	6 668	414	285
	29 491	163	610...1 000	4 083	207	4
8. Italia	16 174	7 953	1 435	1 602	658	1 849
9. R. S. F. Iugoslavia	9 311	472	1 435	1 528	235	53
	2 528	—	600...1 000	467	1	—
10. Japonia	553	553	1 435	—	10	486 (automotoare)
	20 754	4 228	1 067	3 164	577	1 369
11. R. P. Polonă	23 347	2 227	1 435	*	*	*
	3 621	—	600...785	*	*	*
12. S.U.A.	359 300+	2 875+	1 435	29	26 679	362
13. Suedia	11 848	6 938	1 435	138	556	873
	833	106	670...1 093	25	87	6
14. U. R. S. S.	133 000+	27 044+	1 524	*	*	*

Observații — Datele din acest tabel sînt extrase din "Statistique internationale des Chemins de Fer (UIC" Paris 1965), afară de cele însemnate cu + (plus), care sînt extrase din L. A. Vislouh, "Extinderea căilor ferate electrificate în lume", Jeleznodorojnii transport, U.R.S.S., 46, nr. 1(ian) 1965, p. 87–89. Cu – (cratimă) a fost notată inexistența cantității respective iar cu *) (asterisc) lipsa de informații. Nu au fost trecute în tabel liniile proprietat particulară din unele țări, din lipsă de informații. Lungimea liniilor înguste a fost notată numai atunci cînd era importantă (în toate statele sînt linii înguste).

Numerotarea unificată a trenurilor de călători internaţionale

Atunci cînd un călător doreşte să se informeze asupra posibilităţilor de transport care-i sînt oferite, el recurge la un mers de tren sau cere informaţii personalului specializat din gări.

El remarcă imediat că în documentele respective trenurile sînt înşirate cronologic, potrivit rutelor respective, şi că ele poartă fiecare un număr, o literă sau un nume.

Pînă acum, numerele trenurilor internaţionale se schimbau la trecerea frontierelor. Din această cauză, călătorului îi era foarte greu, dacă nu chiar imposibil să identifice trenul pe care voia să-l folosească.

Pe de altă parte, desele schimbări de numerotare şi creşterea numărului de vagoane directe care circulă în trafic internaţional aveau repercusiuni şi asupra operaţiilor de rezervare a locurilor în trenuri, prin faptul că creau surse de erori.

Iată de ce, în cadrul U.I.C., s-a pus cu toată seriozitatea problema modernizării operaţiilor de rezervare a locurilor, prin introducerea mijloacelor electronice.

În această acţiune, prima etapă trebuia s-o constituie stabilirea unor condiţii în legătură cu numerotarea uniformă a trenurilor de călători, ţinînd seama în primul rînd de exigenţele prelucrării pe cale electronică a datelor.

Au fost elaborate următoarele principii :

— numărul de cod al unui tren trebuie să fie identic cu numărul trenului ;

— nu trebuie să se folosească decît cifre, cinci sau mai multe, pentru fiecare tren ;

— numărul unui tren făcînd parte din sistemul de rezervare a locurilor nu trebuie să figureze decît o dată pe ansamblul reţelei unei administraţii feroviare.

Există două posibilităţi de codificare :

— trenul să nu primească decît un singur semn de identificare şi anume numărul ; toate celelalte date cum sînt : provenienţa, destinaţia, ora plecării şi cea a sosirii, ruta etc. trebuie să fie înregistrate pe cale electronică ;

— fiecare poziţie sau grupă de poziţii ale numărului de cod are semnificaţia sa proprie (metodă analitică) ; în felul acesta, la simpla vedere a cifrelor de cod, poate fi determinat felul trenului şi ruta pe care circulă.

Analiza modului de numerotare a trenurilor în cadrul diverselor administraţii feroviare a demonstrat că, în general, trenurile sînt desemnate prin cifre cărora li se adaugă, de multe ori, o denumire prescurtată a categoriei lor (de exemplu : TEE 12, D 68, Ex 156 etc.). Unele administraţii (S.N.C.F., F.S., J.Z.) folosesc combinarea a două litere majuscule în loc de o cifră.

Foarte adesea este vorba de litere iniţiale ale gărilor din parcursul trenului (Marsilia—Strasbourg = MS, iar în sens contrar SM).

În cadrul diverselor administraţii feroviare, numerotarea trenurilor este legată de date mai mult sau mai puţin indispensabile : felul trenului, parcursul, sensul de mers, periodicitatea, perioada în care circulă, ordinea cronologică.

Ţinînd seama de prelucrarea pe cale electronică a datelor, s-a luat în discuţie mai întîi soluţia de a da trenurilor un număr de cod independent de numărul trenului şi de denumirea internă dată de fiecare administraţie, cum se face pentru trenurile TEEM (Trans-Europ-Express-Marchandises).

Aceasta prezintă avantajul unui sistem de codificare analitic, dar prezintă inconvenientul că, în afară de numărul de cod internaţional, diversele numere naţionale subzistă şi continuă să figureze în orarii şi în mersurile de tren.

A trebuit să se constate că o schimbare în sistemul analitic internaţional unificat şi, ca urmare, o părăsire completă a principiilor actuale de numerotare nu sînt posibile pentru moment. Modul şi condiţiile de numerotare a trenurilor sînt prea diferite de la o administraţie la alta. S-a hotărît de aceea să se adopte, pentru moment, un procedeu care să nu constituie un sistem, dar care să valorifice avantajele numerotării unificate.

Aceasta, bineînţeles, nu exclude posibilitatea introducerii ulterioare a unui sistem analitic, în momentul în care diferitele administraţii feroviare vor fi creat condiţiile necesare.

Lista întocmită cu noua numerotare a trenurilor a fost supusă aprobării subcomisiei a IV-a a U.I.C., care a adoptat propunerea respectivă şi a decis discutarea ei în cadrul reuniunii de la Madrid, din toamna anului 1966. Aici s-o hotărît introducerea noii numerotări în perioada orariului 1967/1968 şi includerea în listă a trenurilor auto-cuşete şi a celor internaţionale sezoniere.

Pentru moment, problema numerotării unificate a trenurilor de călători internaţionale este deci rezolvată. Căile ferate au însă datoria să nu rămînă în urma evoluţiei generale, iar progresele tehnice continue impun o permanentă adaptare la acestea.

Electronica şi cibernetica se instalează tot mai hotărît în exploatarea feroviară. Iată de ce, în interesul simplificării prelucrării mecanice a datelor, pentru scopuri comerciale şi statistice, este necesară, într-un viitor apropiat, modificarea generală a numerotării trenurilor după un sistem analitic.

Un astfel de sistem ar putea constitui o bază de plecare pentru automatizarea totală a exploatării feroviare. Aceasta presupune însă părăsirea de către toate administraţiile de cale ferată a actualelor principii şi obiceiuri, în esenţă un adevărat tribut plătit evoluţiei revoluţionare a ştiinţei şi tehnicii.

(După „Economie et Techniques des Transports", nr. 263/1967).

Progrese realizate la Căile ferate spaniole

Eforturile pe care le depun Căile ferate spaniole în direcţia adaptării reţelei la nevoile unei economii moderne s-au concretizat în ultimul timp în două realizări importante : terminarea construcţiei liniei directe Madrid—Burgos şi darea în exploatare a serviciului inter-gări în Capitală.

O scurtă privire asupra hărţii reţelei feroviare spaniole arată că liniile principale, cu cea mai mare frecvenţă a circulaţiei şi mai ales cele care asigură legătura cu reţeaua S.N.C.F., au fost construite mai mult pentru a deservi oraşele cele mai importante decît pentru a asigura o legătură comodă cu restul Europei.

Astfel, legătura Irun—Madrid, care se întinde pe 638 km, descrie o buclă largă către vest pînă la Valladolid. Această prelungire considerabilă a parcursului prejudiciază atît traficul internaţional — Expresul de sud consumă 11 ore şi trenul Talgo 7 ore şi 25 de minute pentru a lega Irun cu Madrid — cît şi legătura dintre Madrid şi anticul Burgos.

Cele două oraşe se găsesc astăzi mai aproape cu 100 km, datorită construirii liniei directe Madrid—Burgos, ceea ce demonstrează importanţa realizării acestei noi legături.

Studiile pentru această linie au început în 1908, dar abia în 1929 au început şi lucrările de construcție. Acestea au avansat încet, dar fără întrerupere, timp de mai mulți ani. Evenimentele politice interne și internaționale au oprit pe loc lucrările, care n-au fost reluate decît treptat. Abia în 1965, față de dezvoltarea schimburilor internaționale, s-a hotărît — ca fiind deosebit de necesară — terminarea construcției în cel mai scurt timp.

La 23 septembrie 1967 au luat sfîrșit toate lucrările de construcție a liniei Madrid—Burgos, de 276 km. Ea va intra în exploatare în cursul acestui an.

Iată cîteva caracteristici ale acestei importante linii:

— calea cu șine sudate de 45 kg/m, cu joante de dilatație;

— traverse mixte de tip RS;

— pante limitate la 10‰ și raze mai mari de 600 m;

— 45 de tuneluri pe o lungime de 25 km și 12 viaducte mari.

Linia este cu cale simplă, însă platforma și toate lucrările de artă sînt prevăzute pentru cale dublă; dublarea va fi ușoară, ca și electrificarea prevăzută peste cîțiva ani.

Exploatarea liniei Madrid—Burgos va fi asigurată prin comandă centralizată din stația Madrid—Chamartin. Atunci cînd linia va fi deschisă pentru traficul comercial, ramele TER și trenurile Talgo vor economisi aproximativ 1 oră, pe traseul Madrid—Burgos. Pentru celelalte trenuri, exprese sau rapide, cîștigul de timp va putea atinge 2 ore și 50 de minute.

★

Stația Madrid—Chamartin, punctul de plecare al noii linii, ocupă aproximativ 2 km și posedă 12 linii, cu peroanele respective și toate instalațiile necesare unei mari stații feroviare.

Noua gară madrilenă va căpăta cu timpul o importanță din ce în ce mai mare, deoarece, pe lîngă faptul că este punctul de plecare al liniei spre Burgos, ea face parte integrantă dintr-o legătură de 7,5 km, construită în subteran, în plină inimă a Madridului, pentru a crea o comunicație ușoară între gările capitalei spaniole.

Această legătură subterană are două stații intermediare. Una deservește cartierul ministerelor, avînd patru linii, cu peroanele respective, lungi de 320 m. Aceasta permite primirea tuturor ramelor suburbane, ca și a trenurilor de mare parcurs.

A doua stație, Recoletos, din centrul Madridului, face legătura cu liniile 2 și 4 ale rețelei metropolitane.

De la intrarea în exploatare, în vara anului 1967, linia subterană este parcursă de rame electrice (3 000 V), care leagă gările Madrid-Atocha și Madrid-Chamartin în 14 minute, prin trenuri care circulă la fiecare 10 minute. Această scurtă călătorie nu costă, de altfel, de cît 5 pesetas.

În viitor, avantajele legăturii, datorite noului tunel, vor fi și mai mult valorificate. Trenurile din direcția Barcelona vor avea stația terminus la Madrid-Chamartin, în timp ce traseul unor trenuri venind din nord va fi prelungit pînă la Madrid-Athoca, via Chamartin, tunelul urban.

Acesta va fi cazul ramelor electrice bicurent care circulă între Madrid și Avila-Segovia, localități deservite astăzi de stația Madrid-Norte.

Tunelul de legătură din Madrid creează astfel posibilitatea circulației unor trenuri directe, din nordul în sudul Spaniei. Aceasta, ca și cîștigul considerabil de timp pe care îl va permite intrarea în exploatare a liniei directe Madrid—Burgos, vor crea Căilor ferate spaniole condiții pentru dezvoltarea traficului lor turistic iar madrilenilor noi înlesniri în cadrul călătoriilor lor pe căile ferate.

(După „La Vie du Rail", nr. 1116, octombrie, 1967)

Serviciul „auto-expres"

După trenurile auto-cușete care circulă astăzi în mod curent în Franța, S.N.C.F. a adoptat o nouă formulă: „trenurile auto-expres".

Aceste trenuri transportă separat automobilele, fără proprietarii lor. Primele încercări au fost efectuate în 1961, pe ruta Paris-Saint Brieuc, apoi în 1963, pe ruta Paris-Montmélian.

Se urmărea astfel cunoașterea valorii traficului pe rute unde crearea unui serviciu de trenuri auto-cușete nu era justificată.

Au fost apoi create, tot cu titlu de încercare, următoarele noi servicii auto-expres:

— Paris-Toulouse și retur, la 25 septembrie 1966;

— Paris-Bordeaux și retur, la 4 decembrie 1966;

— Paris-Marsilia și retur, la 28 mai 1967;

— Paris-Toulon și retur, la 9 august 1967.

Iată mai jos evoluția traficului aferent acestui nou serviciu pe primele două rute.

Număr de vagoane remorcate

Luna	Paris-Toulouse	Toulouse-Paris	Paris-Bordeaux	Bordeaux-Paris
Sept. 1966	21	17	—	—
Oct. „	62	94	—	—
Nov. „	77	61	—	—
Dec. „	149	57	89	40
Ian. 1967	105	135	48	101
Feb. „	69	56	51	37
Mart. „	212	83	152	37
Apr. „	133	176	100	144
Mai „	93	84	81	69
Iun. „	212	93	243	80
Iul. „	356	154	492	182
Aug. „	263	252	258	353
Totaluri	1752	1262	1514	1043
	3014		2557	

Aceste rezultate încurajatoare, care demonstrează succesul noii formule, se datoresc mai multor cauze:

— creșterea pînă la saturație a circulației automobilelor pe autostrăzi, la sfîrșit de săptămînă și mai ales în timpul sărbătorilor și a perioadei concediilor;

— posibilității oferite clientelei de a călători cu clasa și trenul pe care le dorește;

— latitudinii oferite clientelei de a rezolva prin noua formulă auto-expres ceea ce la un moment dat este imposibil de rezolvat prin soluția auto-cușete;

— tarifelor inferioare celor percepute la trenurile auto-cușete, datorită caracteristicilor serviciului asigurat.

Nu trebuie să se uite și celelalte avantaje: cîștig de timp și comoditate. Un călător are posibilitatea să-și expedieze mașina din Paris la sfîrșitul după amiezii și să plece apoi cu trenul „Capitole". El va ajunge la Toulouse la ora 12 noaptea, iar în dimineața următoare, în jurul orei 7, va putea să fie din nou la volanul mașinii sale.

După cum se poate constata, formula „auto-expres" este destul de diferită de aceea „auto-cușete", fiecare din cele două servicii feroviare avîndu-și adepții săi.

Sondaje recente au demonstrat că serviciul „auto-expres" se bucură de aprecierea unor categorii foarte variate de călători.

Un interes tot atît de mare dovedesc și turiștii străini, mai ales englezi, care-l preferă celorlalte servicii.

O dată mai mult, căile ferate își demonstrează posibilitățile de adaptare la necesitățile clientelei.

(După „La Vie du Rail", nr. 1116, octombrie, 1967).

Noi legături feroviaro-navale pentru deservirea Corsicei

Dezvoltarea traficului trenurilor auto-cușete în Franța, de la a cărui organizare s-au împlinit de curînd zece ani, este din zi în zi tot mai considerabilă.

Primul tren auto-cușete a intrat în serviciu în mai 1697, pe ruta Boulogne—Lyon. În același an, succesul acestei formule s-a concretizat în 6 000 de vagoane și 18 000 de călători transportați. În 1958, cifrele au atins respectiv 13 000 și 40 000.

Plecînd de la aceste realizări, în anii următori S.N.C.F. a creat numeroase alte legături, în diferite direcții. În 1966, cifrele de mai sus au ajuns la 89 130 vagoane și 228 095 de călători (din care 47 600 și respectiv 112 300 numai în regiunea Provence-Côte d'Azur) transportați cu 2 055 de trenuri, număr care în ultimii cinci ani s-a dublat.

Cîmpul de acțiune al acestor trenuri, limitat pînă astăzi la continent, s-a extins și în Corsica, datorită punerii în exploatare de către compania „Générale Transatlantique" a unor pacheboturi denumite „Car-ferry", care au modernizat flota comercială în exploatare între continent și Corsica.

După pachebotul „Napoléon", intrat în exploatare în 1960, în 1966 au fost construite alte trei vase noi : „Fred Scamaroni", „Comté de Nice" și „Corsica".

Acest serviciu de pacheboturi „Car-ferry" asigură 23 de legături săptămînale, cu plecarea din mai multe porturi. Aceste legături funcționează numai trei luni pe an și anume în timpul verii, oferind călătorilor 760 000 de locuri, iar pentru automobile 121 160.

Relațiile cu plecarea din Nisa constau în traseele spre porturile din nordul Corsicii, Bastia și Calvi. Un „Car-ferry" poate efectua drumul dus-întors în aceeași zi.

Pacheboturile „Comté de Nice" și „Corsica" afectate acestui serviciu au următoarele caracteristici :

— lungimea . . . . 115 m ;
— viteza . . . . . . 21 de noduri *
— puterea . . . . 14 880 C.P. ;
— tonajul brut . . . . . . 7 162 t ;
— număr de călători . . . . . 1 408 ;
— număr de automobile . . . . . 220.

Vasele sînt echipate cu un propulsor de prova, două elice cu pas reglabil, stabilizatoare de ruliu și instalații de condiționare a aerului.

Serviciul de pacheboturi are legătură cu trenurile auto-cușete de pe ruta Paris—Nice și retur, care circulă 6 zile pe săptămînă.

Plecînd seara de la Paris, călătorul — ca și automobilul său — ajunge în portul Calvi a doua zi, la începutul după-amiezii.

La realizarea acestor noi legături, care oferă călătorilor condiții de confort și rapiditate, au colaborat trei mari administrații : compania „Générale Transatlantique", S.N.C.F. și compania internațională „Wagons-Lits".

(După „Revue Générale des Chemins de Fer", iulie-august 1967)

Transporturi de minereu cu destinația Belgia

Căile ferate belgiene transportă zilnic aproximativ 44 500 t de minereu destinat uzinelor metalurgice din ținuturile Charleroi, Liège și Clabecq. Acest trafic corespunde unei încărcări medii zilnice de 778 vagoane formînd 36 de trenuri.

Minereul provine din vestul Franței, via Erquelinnes sau Quévy (78 000 de tone pe lună), din bazinul Briey, via Lamorteau (426 500 tone pe lună) și de dincolo de Ocean, prin Anvers (635 000 tone pe lună) și Gand (18 000 tone pe lună).

Dacă cantitățile importate din Europa s-au modificat foarte puțin în ultimul timp, cele de dincolo de Ocean au crescut considerabil. Preferința dată minereurilor americane se explică, printre altele, prin conținutul lor ridicat de fier, care atinge 68%, față de 33% minereul francez.

Tot minereul care sosește în Belgia venind din America, Liberia, Mauritania, Algeria, Chile, India, Australia și Brazilia este descărcat în porturi și transportat apoi pe căile ferate în rame complete, formate din vagoane specializate aparținînd uzinelor siderurgice.

Pentru a putea face față acestei creșteri spectaculoase de trafic, fără o sporire corespunzătoare a parcului de material rulant, Căile ferate belgiene au luat măsuri în vederea scăderii rulajului vagoanelor, adică a timpului care separă două încărcări succesive. Astăzi el a ajuns, de la 48 de ore în 1954, la numai 24 de ore.

Eforturile în această direcție continuă. Scăderea în continuare a rulajului impune nu numai parcursuri rapide, ci și o mare regularitate a circulației trenurilor, posibilă prin introducerea mijloacelor de tracțiune moderne, diesel și electrice.

Pentru moment, preocuparea centrală a Căilor ferate belgiene în legătură cu transporturile de minereu constă în creșterea încărcăturii pe tren de la aproximativ 1500 t, la 1800 t.

Datorită importanței lui, traficul de minereu face obiectul unei organizări speciale. Vagoanele sînt distribuite pentru încărcare diferitelor uzine siderurgice pe baza unui program întocmit în comun de administrația S.N.C.B. și de un organism central, „Grupul furnalelor înalte și al oțelăriilor belgiene", care reprezintă interesele beneficiarilor acestor transporturi.

Regularitatea traficului pentru încărcăturile venind din țările europene este relativ ușor de realizat, minereul prezentîndu-se uniform din punct de vedere al calității. Nu același lucru se poate spune despre transporturile venind din alte continente. Încărcarea lor în vagoane sau stocarea depind în primul rînd de sosirea vaselor minaliere. Pe de altă parte, acest minereu se prezintă foarte diferit din punct de vedere calitativ (32 de sorturi numai cel sosit prin portul Anvers), ceea ce creează probleme cu atît mai complexe cu cît producția modernă impune condiții deosebit de dificile.

În ciuda acestor dificultăți, Căile ferate belgiene, în strînsă colaborare cu întreprinderile siderurgice și cu „Stocatra", întreprindere care asigură manipulările în portul Anvers, a pus la punct toate condițiile pentru realizarea unui trafic sigur și destul de suplu pentru a putea face față tuturor exigențelor.

Astăzi, S.N.C.B. este în măsură să asigure transporturi rapide și regulate, de mare tonaj, pe orice vreme, folosind un material rulant perfect adaptat.

(După „Revue Générale des Chemins de Fer", octombrie 1967).

---

*) 1 nod = 1 milă pe oră = 1,609 km/h; 21 noduri = ~ 33,8 km/h.

Cărucioarele de bagaje din gara Marsilia — St.-Charles

Începînd de la 5 iulie 1966, în gara Marsilia-St.-Charles sînt puse la dispoziţia călătorilor în mod gratuit 60 de cărucioare pentru transportul bagajelor de mînă.

Aceste cărucioare pentru „autoservire" *) pot fi mînuite foarte uşor. Ele cîntăresc în stare goală 24 kg şi pot suporta o încărcătură de maximum 150 kg. Un călător poate transporta uşor 4—5 valize, în greutate de aproximativ 100 kg.

Căruciorul se compune dintr-o parte superioară pentru serviete, poşete, jurnale etc. şi o platformă inferioară. Sistemul de asamblare permite încărcarea rapidă şi o deplasare uşoară.

Regulile de folosire a cărucioarelor sînt foarte largi. Călătorul îşi poate transporta bagajele de mînă oriunde în incinta gării (săli de aşteptare, peroane, staţii de maşini) şi chiar la hotelul învecinat cu gara.

Nu este stabilită nici o durată-limită în cadrul căreia călătorul are dreptul să păstreze căruciorul. În felul acesta, el are posibilitatea să beneficieze de serviciile acestuia oricît, chiar o perioadă de aşteptare lungă între două trenuri.

Succesul acestei iniţiative a fost considerabil şi imediat. N-a fost necesară nici o educare prealabilă a călătorilor. Cu aceste cărucioare, uzuale şi în marile magazine, s-au obişnuit mai întîi călătoarele, pentru care ele nu constituiau o noutate. Exemplul lor a fost urmat repede şi de călători.

Apariţia cărucioarelor a început să concureze serios activitatea hamalilor. Totuşi, o parte din călători au rămas fideli vechiului sistem de transport al bagajelor. Dintre aceştia se recrutează mai ales grupurile de turişti.

Deşi iniţial a existat oarecare teamă că aceste cărucioare ar putea dispărea datorită nepăsării, neglijenţei, spiritului de şicană sau farselor făcute de călătorii glumeţi, după nouă luni de întrebuinţare, parcul cărucioarelor de mînă a rămas intact.

Tot la sfîrşitul celor nouă luni de folosire, a apărut necesară întărirea unor piese componente ale cărucioarelor. Aceasta deoarece tipul folosit în staţia Marsilia-St.-Charles este, cu foarte mici deosebiri, acelaşi tip de cărucior utilizat în cadrul aerogărilor. Or, acolo, suprafaţa terenului este perfect plană, aşa cum nu poate fi aceea a peroanelor unei staţii de cale ferată. În plus, greutatea bagajelor de mînă transportate la tren este mai mare decît a celor admise în avion, iar traseul parcurs pe peroanele gărilor considerabil mai lung.

Noile cărucioare care vor fi date în folosinţă în curînd nu vor mai avea niciunul din inconvenientele enumerate. În timpul punerii la punct a sistemului de construcţie a cărucioarelor pentru bagaje, cele vechi au continuat să stea la dispoziţia călătorilor din staţia Marsilia-St.-Charles.

De curînd, S.N.C.F. a introdus acest nou sistem de autoservire în staţiile Paris-Est, Paris-Lyon, Dijon-Ville şi Le Havre.

(După „Revue Générale des Chemins de Fer", iulie-august, 1967).

---

*) În franceză, „libre service".

Profiluri de etanşare din Perbunan C

În general, la etanşarea ferestrelor şi a panourilor în ramele lor se folosesc chituri sau mase de etanşare din materiale care nu-şi pierd cu timpul plasticitatea.

Chiturile care conţin lianţi sau solvenţi nu dau de cele mai multe ori satisfacţie, deoarece după un anumit timp se întăresc şi se rigidizează, prin oxidare sau evaporare.

Înlocuirea acestor mase de etanşare, în special la clădirile înalte, este foarte dificilă şi mai ales costisitoare.

Masele de etanşare mai vechi, din materiale cu plasticitate durabilă, prezintă dezavantajul deformării permanente la temperaturi ridicate. Aceasta face ca în cursul timpului etanşeitatea să dispară.

Ţinînd seama de faptul că, la clădirile înalte, în timpul verii se înregistrează temperaturi de pînă la 80°C, stabilitatea dimensională la temperaturi mari prezintă o deosebită importanţă.

Masele de etanşare moderne nu au de obicei aceste dezavantaje. Montarea lor în timpul construcţiei presupune însă cheltuieli considerabile.

Cerinţele tot mai insistente din ultimii ani ale industriei construcţiilor în legătură cu realizarea unor elemente de etanşare care să nu prezinte inconvenientele enumerate şi care să permită o montare simplă au dus la elaborarea profilurilor elastice pe bază de **Perbunan C** (cauciuc de cloropren), care corespunde perfect cerinţelor.

Aceste profiluri posedă o elasticitate foarte mare. În funcţie de duritate, ele sînt mai mult sau mai puţin deformabile, dar au o puternică forţă de restabilire, care asigură o etanşare bună faţă de corpul construcţiei, chiar în cazul unor furtuni sau ploi violente. Deformaţia permanentă este atît de redusă, încît etanşeitatea se menţine şi după ani îndelungaţi ; chiar la solicitări de presiune puternice, aceste profiluri nu devin mobile.

Temperatura are o puternică influenţă asupra rezistenţei statice de durată. O dată cu creşterea temperaturilor se intensifică şi deformarea prin presiune a cauciucului vulcanizat. Din această cauză, profilurile de etanşare a ferestrelor trebuie să fie suficient de rezistente la căldură.

Această condiţie este satisfăcută de profilurile din Perbunan C. Rezistenţa la îmbătrînire şi stabilitatea acestor etanşări corespund cerinţelor atît de acute şi atît de des exprimate de industria construcţiilor din diverse ţări.

În timp ce piesele vulcanizate din cauciuc natural, cauciuc de stiren-butadienă şi cauciuc de nitril se întăresc repede sub influenţa luminii, oxigenului, ozonului şi gazelor de evacuare industriale, cum şi a ploii, sau din cauza fisurilor îşi modifică în aşa măsură proprietăţile încît îşi pierd eficienţa de funcţionare, aceste simptome nu apar la piesele vulcanizate din Perbunan C nici după o folosire îndelungată.

Montarea sticlei, respectiv a panourilor, decurge foarte simplu. Atît ramele ferestrelor, cît şi profilurile sînt acoperite cu un adeziv de contact tot pe bază de Perbunan C. După evaporarea solventului, profilurile se fixează printr-o apăsare scurtă, uşoară. Din acest moment pot fi introduse geamurile sau panourile parapetelor.

La o clădire înaltă şi modernă, destinată birourilor, din Leverkusen (R.F.G.) au fost etanşate prin acest procedeu peste 2 700 de ferestre şi peste 6 000 de panouri de parapete, cu profiluri pe bază de Perbunan C. Au fost necesare peste 80 000 de benzi de profiluri.

(După „Die Tat", 30.V.1967)

TRACȚIUNEA ELECTRICĂ ȘI DIESEL

Trenuri cu trei pantografe în loc de cinci

În Uniunea Sovietică, pe liniile din sud și din regiunea Moscova s-au făcut încercări care au dovedit eficiența în exploatare a reducerii de la cinci la trei a numărului de pantografe, la trenurile electrice ER1 și ER2. Astăzi, pe mai multe secții de remorcare din U.R.S.S., trenurile electrice ER1 și ER2 circulă constant cu trei pantografe.

Introducerea în exploatare a trenurilor cu trei pantografe s-a realizat după trei scheme de așezare a pantografelor. Depourile au adoptat schema cea mai convenabilă, în funcție de necesitatea decuplării secțiilor trenului cu ocazia reparațiilor. Schemele sînt prezentate în fig. 1.

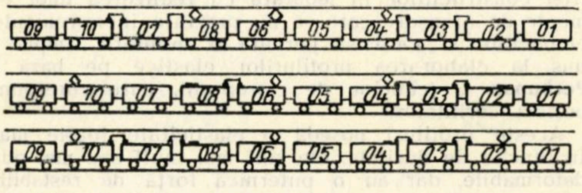


Fig. 1. *Schemele de așezare a pantografelor*

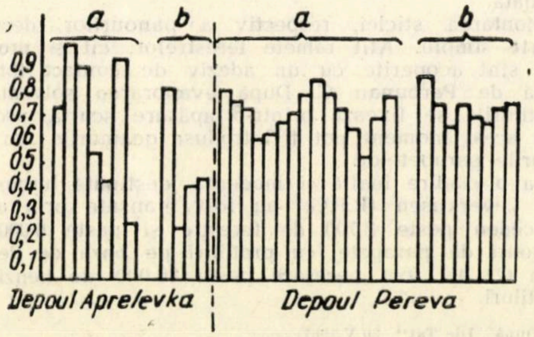
După schema **A**, pantografele sînt așezate aproape unul de celălalt, ceea ce duce la îmbunătățirea legăturii dintre firul de contact și pantografe. Prin aplicarea schemelor **B** și **C** se obține o reducere a timpului de decuplare a secțiilor care compun trenul.

Au fost efectuate încercări cu 21 de trenuri electrice, la trei depouri din regionala Moscova : Pererva, Aprelevka și Lobn. Verificările la care au fost supuse trenurile în decurs de un an au arătat, printre altele, și solicitarea plăcuțelor de contact cu cupru și a adaoselor de cărbune.

Gradul de uzură a fost stabilit prin compararea dimensiunilor inițiale cu cele constatate la încheierea experimentelor. În acest scop, grosimea plăcii a fost măsurată în 30 de puncte, la începutul și la sfîrșitul încercărilor.

Fig. 2. *Uzura plăcuțelor de cupru de la patinele pantografelor secțiilor motoare (kg/1 000 tren km).*

a — patine care alimentează două secții ; **b** — patine care alimentează o singură secție



Reducîndu-se numărul de ridicări ale pantografelor s-a redus și consumul de cupru pentru plăcuțe ca și uzura mecanică a liniei de contact. Totodată, uzura firului de contact și a plăcilor pantografului s-a redus și prin reducerea sarcinii electrice.

Reducerea numărului de pantografe aduce o modificare în repartiția sarcinii electrice. Unul din pantografe alimentează o singură secție a trenului și, în aceste condiții, sarcina sa se menține aceeași. Celelalte două trebuie să alimenteze cîte două secții și de aceea sarcina lor electrică se dublează. Compararea datelor arată că uzura plăcii pantografului este aproape aceeași, indiferent dacă el alimentează o secție sau două.

Rezultatele încercărilor sînt sintetizate, sub acest aspect, în fig. 2. La 1 000 km parcurși, uzura plăcuței de cupru de la pantograful care alimentează o singură secție este de 0,064 8 kg, față de 0,070 4 kg la pantograful care alimentează două secții. Experiențele făcute cu plăcile de cărbune au arătat o uzură medie de 158 mm^3 față de 170 mm^3, ceea ce înseamnă că rezultatul se confirmă și în acest caz.

Pe baza acestor rezultate s-a calculat uzura medie a plăcilor la pantografele trenurilor electrice. În cazul plăcilor de cupru, la trenurile cu trei pantografe uzura ar fi de $0{,}070\,4 \times 2 + 0{,}064\,8 = 0{,}205\,6$ kg/1 000 tren km ; la trenurile cu cinci pantografe uzura ar fi de $0{,}064\,8 \times 5 = 0{,}324$ kg/1 000 tren km. În cazul plăcilor de cărbune, la trenurile cu trei pantografe uzura ar fi de $170 \times 2 + 158 = 498$ mm^3/1 000 tren km ; la trenurile cu cinci pantografe, uzura ar fi de $158 \times 5 = 790$ mm^3/1 000 tren km.

Calculul arată deci că uzura plăcilor de cupru și a celor de cărbune este mai mică cu circa 30% în cazul folosirii a trei pantografe în loc de cinci. Acest lucru este confirmat de tabelă, care arată consumul de cupru la un vagon-motor din depourile regionalei Moscova. Trecerea de la cinci la trei pantografe a dus la o scădere cu 32% a consumului de cupru în depouri.

Consumul specific mediu pentru un vagon din depourile regionalei Moscova, în kg

Depoul	Media pe anii 1963–1964, pentru cinci pantografe	În anul 1965, pentru trei pantografe
Moscova II	0,139	0,110
Ramenskoe	0,146	0,093 5
Pererva	0,126	0,082 5
Nahabiro	0,077	0,047 5
Media pe patru depouri	0,122	0,083 4

Deoarece exploatarea trenurilor cu trei pantografe datează de puțin timp, datele comparative la uzura firului de contact pot fi stabilite numai teoretic. La căile ferate sovietice se admite următoarea relație pentru determinarea dependenței dintre uzura firului de contact și curent : $\Delta s = 0{,}455\ \mathbf{I} + 0{,}254$.

Pentru o secţie a trenurilor ER1 şi ER2, curentul de durată este de 230 A. La 10 000 trenuri cu cinci pantografe, pentru fiecare pantograf uzura liniei de contact este de 0,359 mm^2, pentru tot trenul rezultînd o uzură de 0,359 × 5 = 1,795 mm^2. De aici o greutate specifică medie de 0,89 g/mm^3. Pierderile specifice medii sînt de 1 597 kg/1 000 tren km.

La trenurile cu trei pantografe, pentru un pantograf curentul este de 230 A, pentru celelalte două fiind de cîte 460 A. Uzura firului de contact pentru trei pantografe este de $0,463 \times 2 + 0,359 = 1,285$ $mm^2/10\,000$ de treceri ale pantografului. Pierderea specifică medie este de 1,444 kg/1 000 tren km.

În aceste condiţii, trecerea de la cinci la trei pantografe duce la o micşorare a uzurii firului de contact cu aproximativ 29%, cifră apropiată de cea rezultată prin încercări.

Trecerea la trei pantografe duce şi la importante economii băneşti. Depourile care au experimentat plăci de cupru au obţinut economii la reparaţii de 0,026 ruble la 1 000 secţie km. În cazul plăcilor de cărbune economia se ridică la 0,058 ruble/1 000 secţie km.

O economie de 0,026 ruble/1 000 secţie km în cazul plăcilor de cupru şi de 0,086 ruble/1 000 secţie km în cazul plăcilor de cărbune se realizează la schimbarea firului de contact. La toate trenurile ER1 şi ER2 care au circulat cu trei pantografe s-a realizat circa 110 000 ruble economie anuală.

În concluzie, articolul susţine că avantajele aplicării sistemului trenurilor electrice cu trei pantografe impun ca uzinele să construiască trenuri cu trei pantografe în loc de cinci. În acest caz, cuplarea vagoanelor între ele pentru alimentarea cu energie impune unele modificări constructive.

(După „Electriceskaia i teplovoznaia teaga", nr. 12, dec. 1967)

* * *

Aspecte tehnico-economice

Încălzirea electrică a trenurilor în tracţiunea diesel

Cele trei opţiuni posibile pentru încălzirea trenurilor în tracţiunea diesel (încălzirea cu abur, cu energie electrică şi încălzirea autonomă) au format în ultimul deceniu obiectul a numeroase studii la diferite administraţii feroviare.

La S.N.C.F. (Societatea naţională a căilor ferate franceze), studiile efectuate au făcut să se opteze pentru încălzirea electrică, a cărei oportunitate a apărut din ce în ce mai evidentă, pe măsura dezvoltării tracţiunii electrice şi diesel şi a renunţării la tracţiunea cu abur [1].

Soluţia adoptării încălzirii electrice a trenurilor a fost treptat admisă şi de alte administraţii feroviare, ajungîndu-se să fie considerată ca unica soluţie a viitorului.

Problema trecerii la încălzirea electrică în tracţiunea diesel îmbracă un dublu aspect, tehnic şi economic [2].

1. Aspectul tehnic se scindează în două părţi distincte, putînd fi cuprins în întrebările :

— în ce fel să se producă energia electrică de încălzire, cu ajutorul unui vagon electrogen sau pe locomotivă ? (în ultimul caz, preluînd energia necesară de la grupul electrogen de tracţiune sau producînd-o cu ajutorul unui grup independent ?) ;

— în ce fel să se prevină perturbaţiile care pot fi produse în circuitele de cale de către curentul de încălzire de întoarcere, care circulă prin şine, între vagoane şi locomotivă (sau vagonul electrogen) ?

În legătură cu prevenirea acestor perturbaţii se menţionează că la S.N.C.F. se exclude ideea formării unui parc de vagoane specializate, cu circuit izolat de întoarcere a curentului sau cu conectoare de masă. Aceasta pentru că trebuie ca pe reţea să se poată încălzi orice vagon din parcul propriu sau orice vagon străin admis în trafic internaţional.

În ceea ce priveşte alegerea tensiunii de încălzire, din cele cinci tensiuni U.I.C. (curent monofazat de 1 000 V 16 2/3 Hz, curent monofazat de 1 000 V 50 Hz, curent monofazat de 1 500 V 50 Hz, curent continuu de 1 500 sau 3 000 V), la S.N.C.F. s-a ales tensiunea de 1 500 V curent continuu, pentru următoarele motive :

— parcul de vagoane de călători francez este echipat cu instalaţii de încălzire pentru 1 500 V, curent continuu sau alternativ ;

— evoluţia sigură a transmisiei electrice a locomotivelor diesel franceze către soluţia cu alternator şi redresor cu siliciu se pretează bine la producerea de curent continuu redresat pentru încălzire.

În legătură cu cele spuse trebuie precizat că gama de tensiuni foarte largă utilizabilă pentru încălzire în curent continuu de 1 500 V (gamă cuprinsă între 1 000 şi 1 800 V) permite folosirea grupului electrogen de tracţiune pentru încălzire chiar la variaţii mari ale motorului diesel.

Utilizarea analogă a curentului alternativ ar fi mult mai grea, deoarece păstrarea unei game de frecvenţe foarte reduse (48...51 Hz în cazul curentului industrial de 50 Hz) ar implica :

— utilizarea motorului diesel, pentru încălzire, la o turaţie aproape constantă sau

— instalarea unui sistem de conversiune a frecvenţei care — deşi realizabil în stadiul actual al tehnici redresoarelor controlate (triristoare) — ar fi cu siguranţă complicat şi scump.

Alegerea tensiunii (la S.N.C.F. 1 500 V, cum s-a arătat, ca şi la C.F.R.) condiţionează în mod practic producerea energiei electrice de încălzire.

Soluţia vagoanelor electrogene nu pare a fi cea mai bună. Este drept că la Căile ferate austriece, la S.N.C.F. etc. s-au construit asemenea vagoane, dar utilizarea lor este justificată numai într-un număr limitat de cazuri. Soluţia chemată să ia cea mai mare dezvoltare este aceea prin care energia de încălzire se obţine pe locomotiva însăşi.

2. În ceea ce priveşte aspectul economic al trecerii la încălzirea electrică a trenurilor, trebuie să se ţină seama de faptul că dificultăţile şi inconvenientele produse de încălzirea cu abur chiar în cazul tracţiunii cu abur (îngheţarea condensatului, întreţinerea cazanelor şi a acuplărilor dintre vagoane, pierderile la acuplări, necesitatea alimentării cu apă corect tratată în cazul cazanelor cu vaporizare instantanee etc.) se accentuează în cazul cînd, în cadrul aceleeaşi reţele, tracţiunea cu abur coexistă cu cea fără abur [3]. Aceste dificultăţi cresc mult o dată cu mărirea numărului de puncte de joncţiune cu liniile electrificate şi vor fi din ce în ce mai greu de suportat, pe măsură ce tracţiunea cu abur va dispărea, mai cu seamă în ceea ce priveşte instalaţiile de preîncălzire cu abur, echipamentul de încălzire al materialului rulant remorcat şi precauţiile de luat la punctele de jocţiune tracţiune electrică-tracţiune autonomă.

In tracţiunea diesel, încălzirea cu abur provoacă inconveniente suplimentare, fiind necesar:

— fie să se remorce vagoane de încălzit (cu cazane de abur), care sînt utilizate numai cîteva luni pe an, au o întreţinere costisitoare, reprezintă investiţii importante, stînjenesc exploatarea şi grevează asupra performanţelor locomotivelor;

— fie să se instaleze pe locomotivă generatoare de abur;

— fie să se preia energia necesară încălzirii din energia produsă de motoarele diesel.

Pe locomotivele diesel electrice franceze AIA-AIA 68 000 au fost montate cazane de abur cu vaporizare instantanee, ceea ce a impus alungirea locomotivei şi a făcut să crească cu 9 t greutatea acesteea, o dată cu creşterea costului locomotivei. Pe de altă parte, întreţinerea cazanului antrenează imobilizări suplimentare ale locomotivelor şi cheltuieli destul de mari. Pe lîngă acestea, rezerva de apă de la bordul locomotivei fiind în mod necesar limitată, trebuie să se prevadă pe parcurs instalaţii specifice de alimentare cu apă, relativ costisitoare şi stînjenitoare pentru expolatare [4].

Costul încălzirii electrice a trenurilor nu pare să fie mai mare decît costul încălzirii cu abur. În legătură cu acesta, se aminteşte că O.R.E. (Office des Recherches et des Essais) al U.I.C. prin Comitetul său B 13, fost însărcinat să elaboreze un studiu limitat la comparaţia dintre preţurile de cost al cantităţilor de energie consumate la încălzirea electrică şi la încălzirea cu abur, la aceleaşi trenuri şi în aceleaşi condiţii climatice. Rezultatul a fost constatarea că aceste preţuri sînt echivalente, ceea ce totuşi vine în favoarea tracţiunii cu abur, deoarece, luîndu-se în consideraţie numai energiile consumate, s-au neglijat cheltuielile mari provocate de întreţinerea instalaţiilor de încălzire cu abur, ca şi inconvenientele produse la punctele de joncţiune tracţiune cu abur— tracţiune electrică.

La S.N.C.F., în iarna 1963—1964, un vagon electrogen experimental şi un vagon de încălzit cu abur au asigurat alternativ încălzirea a două perechi de trenuri rapide, pe linia Le Mans-Nantes. S-a ajuns în final la concluzia că sînt echivalente cantităţile de combustibil necesare încălzirii unui aceluiaşi tren, în aceleaşi condiţii de temperatură exterioară, fie că combustibilul era consumat de un grup electrogen, fie că era consumat într-o căldare de abur cu vaporizare instantanee.

În această situaţie, se pare că interesul economic pentru încălzirea electrică în tracţiunea diesel devine evident, din momentul în care ne plasăm în contextul general al dispariţiei totale a tracţiunii cu abur şi, bine înţeles, cu condiţia ca problemele tehnice ridicate de realizarea generatorului electric de încălzire şi de modificarea eventuală a circuitelor de cale să nu conducă la soluţii complicate şi oneroase.

BIBLIOGRAFIE

[1] MARTIN, C.: *Le chauffage des trains et la traction diesel.* In: Revue Générale des Chemins de Fer, Franţa, 82, nr. 9 (sept.) 1963.

[2] TESSIER, M.: *Le chauffage électrique des trains en traction diesel* In: Revue Générale des Chemins de Fer, Franţa, 84, nr. 9 (sept.) 1965, p. 464—474.

[3] CORNWELL, E. L.: *Problema aerului condiţionat la trenurile de călători* In: Modern Railways, XXIII, nr. 220, ian. 1967, p. 36—40.

[4] *Locomotivele diesel electrice AIA-AIA 68 000 ale S.N.C.F.* In: Revue Générale des Chemins de Fer, Franţa, 83, nr. 4 (apr.) 1964.

Energie electrică de încălzire produsă pe locomotiva diesel

După cum se ştie, pentru încălzirea trenurilor în tracţiunea diesel au fost experimentate mai multe soluţii, care pot fi grupate în următoarele categorii:

— încălzirea cu abur produs de un cazan modern, montat într-un vagon special, în vagonul de bagaje sau pe locomotiva însăşi;

— încălzirea cu energie electrică, produsă pe un vagon special electrogen sau pe locomotiva însăşi, de un grup electrogen separat sau preluată din energia de tracţiune.

1. La Căile ferate franceze. Soluţia adoptată la S.N.C.F. este aceea de a prelua energia de încălzire de la grupul electrogen de tracţiune al locomotivei, cu îndeplinirea următoarelor două condiţii:

— a dispune de o transmisie de putere cu alternator şi redresor cu siliciu pe toate tipurile de locomotive de drum;

— a dispune de o putere instalată a motorului diesel suficientă pentru a asigura şi tracţiunea şi încălzirea, fără a depăşi o încărcare acceptabilă a motorului diesel [1].

Transmisia electrică cu alternator şi redresor cu siliciu poate fi considerată astăzi ca o problemă rezolvată în mod simplu. Pe plan tehnologic, alternatorul este o maşină mult mai simplă decît generatorul de curent continuu (prin lipsa colectorului) şi greutatea lui este mai mică, la putere egală. Pe de altă parte, tehnica instalării şi funcţionării redresoarelor cu siliciu este bine pusă la punct.

Preluarea energiei de încălzire de la grupul electrogen de tracţiune compus din motor diesel-alternator-redresor cu siliciu este soluţia cea mai simplă, cu condiţia de:

— a dimensiona motorul diesel în mod corespunzător, sau de

— a admite o încărcare mai mare a motorului diesel în perioadele de încălzire, sau de

— a admite să se piardă o parte din capacitatea de tracţiune a locomotivei (putere de remorcare şi viteză).

Se apreciază că dintre aceste trei soluţii nu trebuie aleasă una anume, ci trebuie să se facă să intre toate în joc, dînd mai multă importanţă uneia sau alteia, după caz, pentru a găsi soluţia optimă [2].

În ceea ce priveşte problema circuitelor de cale de curent continuu în coexistenţă cu curentul continuu de încălzire de întoarcere prin şine, trebuie spus că, pînă nu de mult, această coexistenţă părea o problemă insolubilă. Ea a fost supusă unui comitet de experţi ai O.R.E. (Comitetul a 48), care a ajuns la concluzia (consemnată în raportul din octombrie 1959) că, pentru a se evita perturbări în funcţionarea circuitelor de cale, se pot aplica două soluţii, la alegere:

— instalarea unui sistem de încălzire izolat total de masa vehiculelor;

— Introducerea, fără alte modificări ale vehiculelor, a unui curent de încălzire adoptat în fişa U.I.C. 552, cu modificarea circuitelor de cale.

S.N.C.F. a considerat că prima soluţie era de exclus iar a doua ar fi condus la cheltuieli de zeci de milioane de franci. De aceea, a început studiul unui nou sistem, mai economic, care ar permite să se păstreze toate elementele esenţiale ale circuitelor de cale de curent continuu, a căror alimentare ar fi asigurată cu curent „vibrat".

1) Prima locomotivă diesel electrică (BB 67 036) producătoare de energie electrică de încălzire a fost pusă în serviciu în luna februarie 1965. Ea provine din transformarea unei locomotive din seria 67 000, transformarea interesînd exclusiv transmisia electrică. Loco-

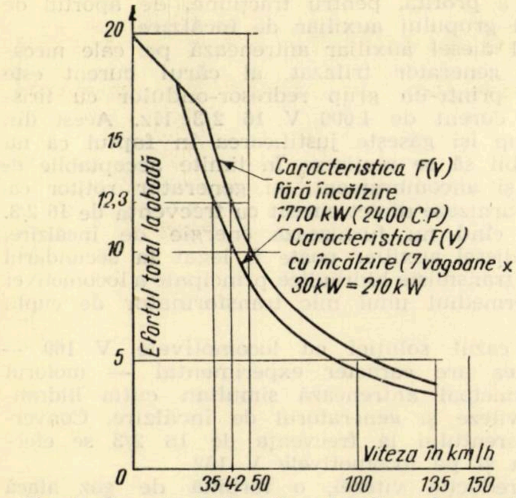


Fig. 1. *Caracteristica* F =f (V) *a locomotivei prototip BB 67 036, trasată fără încălzirea trenului și cu încălzirea acestuia (7 vag. X 30 kW = 210 kW)*

Putere instalată — 1 770 kW (2 400 CP) ; putere masică — 29,6 CP/t ; efortul la demaraj — 19,8 t ;

efortul în regim continuu { 12,3 t la 35 km/h, cu încălzire
12,3 t la 42 km/h, fără încălzire

viteza maximă — 135 km/h

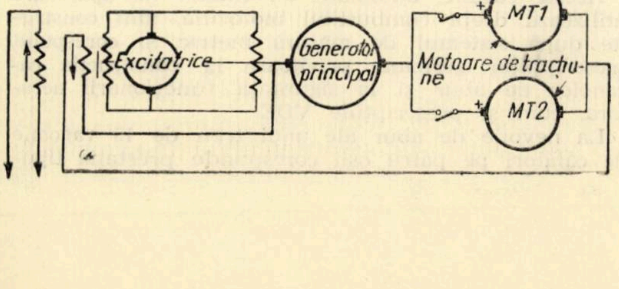
motivele din seria B 67 000 sînt echipate cu un motor diesel SEMT-16 PA 4, reglat pentru 1 470 kW (2 000 CP) și are două boghiuri monomotoare cu bireducție, putînd circula cu 90 sau 135 km/h viteză maximă, după raportul de reducție ales. Transmisia lor electrică, de tip clasic, este formată dintr-un generator de curent continuu și din două motoare de tracțiune cuplate în paralel (unul pe fiecare boghiu) [3].

Pe locomotiva prototip BB 67 036, motorul diesel a fost reglat pentru o putere de 1 770 kW (2 400 CP, corespunzînd la puterea U.I.C. a motorului 16 PA 4). Generatorul de curent continuu cu colector a fost înlocuit cu un grup alternator-redresor cu siliciu, care alimentează cu curent continuu cele două motoare de tracțiune de curent continuu inițiale ale locomotivei netransformate cum și, la nevoie, circuitele de încălzire ale ramei remorcate.

În fig. 1 este dată caracteristica „forță de tracțiune la obadă-viteză“ a locomotivei prototip BB 67 036 în regimul călători, cu și fără încălzire.

În fig. 2 este dată schema electrică generală a locomotivelor din seria BB 67 000 iar în fig. 3 schema locomotivei BB 67 036. Alternatorul acesteia din urmă cuprinde două înfășurări statorice separate, în stea. Fiecare stea alimentează unul din cele două motoare de tracțiune, printr-o punte din redresoare cu silicu. Tensiunea de încălzire este obținută prin punerea permanentă în serie a celor două punți redresoare. Puterea necesară încălzirii trenurilor este astfel preluată direct de la bornele circuitului de tracțiune.

Fig. 2. *Schema electrică de principiu a locomotivei din seria BB 67 000.*



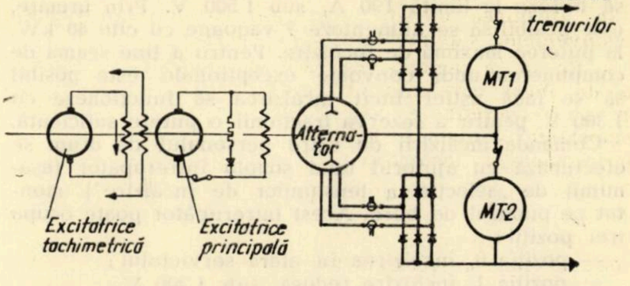


Fig. 3. *Schema electrică de principiu a locomotivei BB 67 036 adaptată pentru încălzirea electrică.*

La turația maximă a motorului diesel (1 500 rot/min), tensiunea de încălzire variază de la 1 000 V la 25 km/h la 1 800 V la viteza maximă. La turația de 1 300 rot/min, tensiunea variază de la 1 000 V la 1 650 V. Pentru încălzirea trenului în timpul mersului sau pentru preîncălzirea lui în stații, turația motorului diesel trebuie să fie de 1 050 rot/min, tensiunea de încălzire variind de la 1 450 V în plină sarcină la 1 580 V în gol.

După calculele lui M. Tessier [2], puterea de 300 kW (400 CP) este aproape dublul celei necesare în regim de echilibru al încălzirii (realizat cu un convoi corect preîncălzit cu instalații de încălzire deja intrate în faza de reglare), pentru o diferență de temperatură de 20 °C între exterior și interior și pentru trenuri rapide de 300 tone, cum sînt cele de pe linia Le Mans—Rennes cărora locomotiva BB 67 036 le-a fost provizoriu afectată pentru experimentare. Primele încercări au arătat că, cu o ramă insuficient preîncălzită sau menținînd în permanență încălzirea maximă (prin suprimarea reglării), timpul de mers mai putea fi respectat, cu o regularitate de 5 %, dar cu o încărcare mai ridicată a motorului diesel, acceptabilă din cînd în cînd.

2) Începînd din ianuarie 1965, S.N.C.F. a pus în serviciu alte patru locomotive, acestea din seria BB 63 000, preluate din cele construite în 1964 și al căror echipament original, de altfel neschimbat, a fost completat printr-un ansamblu destinat să asigure încălzirea electrică a trenurilor în curent continuu de 1 500 V [2].

Echipamentul complementar a fost conceput pentru a soluționa o problemă specială, și anume încălzirea trenurilor de pe liniile principale care trec prin „centura mică“ dintre stațiile Paris-nord și Paris-Lyon (trasee de joncțiune). Aceste trenuri au numai 4—5 vagoane în medie și un timp de parcurs de circa 30 min de la o gară la alta. Pînă la începutul anului 1965, tracțiunea acestor trenuri era asigurată, vara, de locomotive din seria BB 63 000, iar iarna, de locomotive cu abur 151 TQ.

Circuitele de cale au fost modificate corespunzător și astfel toate tipurile de vagoane pot fi încălzite electric.

Principalele caracteristici ale locomotivelor din seria BB 63 000 (din care erau în serviciu peste 400 de unități, în septembrie 1965) sînt următoarele: greutatea la drum, 68,5 t; puterea instalației, 607 kW (825 CP); puterea masică, 8,9 kW/t; puterea U.I.C. la obadă, 433 kW (588 CP), efortul de tracțiune la demarare, 16,8 t; efortul de tracțiune în regim continuu, 12,9 t la 12 km/h; viteza maximă, 80 km/h.

Analizîndu-se caracteristicile locomotivelor din seria arătată, s-a ajuns la concluzia că este posibil să se preia energia de încălzire de la motorul locomotivei, păstrînd o putere de tracțiune suficientă în cazul special al remorcării pe parcursul dintre stațiile Paris-nord și Paris-Lyon.

Echipamentul de încălzire a fost astfel conceput încît să livreze la limită 190 A, sub 1 500 V. Prin urmare, este posibil să se alimenteze 7 vagoane cu cîte 40 kW, la puterea maximă de încălzire. Pentru a ţine seamă de compunerea unor convoaie excepţionale, este posibil să se facă astfel încît încălzirea să funcţioneze cu 1 300 V, pentru a rezerva tracţiunii o putere suficientă. Comanda încălzirii de către personalul de drum se efectuează cu ajutorul unui simplu întrerupător (aşa-numit de „selecţie a tensiunilor de încălzire"), montat pe pupitrul de bord. Acest întrerupător poate ocupa trei poziţii:

— poziţia 0, încălzirea în afara serviciului;
— poziţia 1, încălzire redusă, sub 1 300 V;
— poziţia 2, încălzire normală, sub 1 500 V.

O lampă montată pe pupitru permite să se controleze dacă încălzirea funcţionează efectiv sau nu.

Experienţa dobîndită cu locomotivele BB 67 000 şi BB 63 000 adaptate aşa cum s-a arătat şi posibilitatea de a modifica în mod simplu circuitele de cale permit să se privească cu încredere dezvoltarea încălzirii electrice în tracţiunea diesel.

2. **La Căile ferate britanice (Britsh Railways, B.R.).** În Anglia s-au echipat mai mult de 100 de locomotive diesel de tipul 3, de 1 150 kW (1 550 C.P.) cu instalaţie de încălzire electrică. Pe aceste locomotive, generatorul de încălzire de 235 kw furnizează curent continuu de 800 V şi este antrenat, ca şi generatorul principal de tracţiune, de către motorul diesel, cu turaţia de 750 rot/min.

Pe primele 20 de locomotive diesel de tipul 4 din bogata serie CC Brush de 2 750 C.P., generatorul principal are o înfăţişare specială care furnizează o putere de 320 kW, pentru încălzirea electrică a vagoanelor. În acest caz, energia de încălzire este furnizată direct de motorul principal de tracţiune.

Administraţia B.R. prevede să-şi echipeze vagoanele standard cu conductor de întoarcere izolat de masa trenului. Astfel, aplicarea încălzirii electrice este încă foarte limitată la B.R. [1].

3. **La Căile ferate austriece (Osterreichische Bundesbahn, Ö.B.B.).** În Austria s-a ales încălzirea electrică cu curent alternativ cu frecvenţa de 16 2/3 Hz. Liniile neelectrificate vor fi dotate cu acelaşi sistem de semnalizare ca şi liniile electrificate. Curentul de încălzire va fi furnizat de un grup electrogen separat, cuprinzînd un generator asincron. Frecvenţa va fi menţinută constantă, cu ajutorul unor oscilatoare.

La început au fost puse în serviciu două locomotive de 1 100 kW (1 500 C.P.), cu grup generator separat pentru încălzirea electrică, iar la sfîrşitul anului 1965, alte opt. De asemenea, Ö.B.B. a construit un număr de vagoane generatoare, echipate cu un grup diesel de 300 kW pentru încălzirea trenurilor pe linile neelectrificate.

Realizarea austriacă reprezintă un exemplu în care încălzirea cu curent alternativ — datorită limitelor de frecvenţă care trebuie respectate, 15...17,5 Hz — impune utilizarea unui grup electrogen de încălzire separat [1].

4. **La Căile ferate germane (Deutsche Bahn, D.B.).** În R. F. a Germaniei s-au realizat cinci locomotive prototip (V 162 şi V 169), derivate din locomotivele cu transmisie hidraulică V 160, care furnizează o ptuere de 360 kW pentru încălzire, sub 1 000 V 16 2/3 Hz.

Dîndu-şi seama de inconvenientele inerente producţiei de curent alternativ cu frecvenţa de 16 2/3 Hz printr-un grup separat, administraţia D.B. preconizează să experimenteze pe aceste cinci locomotive două variante principale:

1) În cazul soluţiei cu locomotivele V 162, acestea vor fi echipate cu un grup electrogen autonom, dar în acelaşi timp se va experimenta posibilitatea în timpul perioadelor cînd încălzirea nu este necesară, de a profita, pentru tracţiune, de aportul de putere al grupului auxiliar de încălzire.

Motorul diesel auxiliar antrenează pe cale mecanică un generator trifazat, al cărui curent este convertit printr-un grup redresor-ondulor cu tiristoare în curent de 1 000 V 16 2/3 Hz. Acest din urmă grup îşi găseşte justificarea în faptul că nu este posibil să se realizeze, în limite acceptabile de greutate şi ancombrament, un generator rotitor capabil să furnizeze direct curent cu frecvenţa de 16 2/3.

Atunci cînd nu furnizează energie de încălzire, motorul diesel auxiliar poate fi legat la secundarul cutiei de transmisie hidraulice principale a locomotivei. prin intermediul unui mic transformator de cuplu adiţional.

2) În cazul soluţiei cu locomotivele V 169 — care şi ea are caracter experimental — motorul diesel principal antrenează simultan cutia hidraulică de viteze şi generatorul de încălzire. Conversiunea curentului la frecvenţa de 16 2/3 se efectuează ca şi pe locomotivele V 162.

După reducţia vitezei, o turbină de gaz atacă arborele secundar al transmisiei hidraulice principale, pentru a furniza un supliment de putere pentru tracţiune, atît de necesară iarna. Această turbină funcţionează în momentul regimurilor de vîrf de tracţiune, şi poate dezvolta circa 700 kW la 19 500 rot/min. Turbina este uşoară, avînd greutatea de 160 kg [1, 4, 5].

BIBLIOGRAFIE

[1] TESSIER, M.: *Încălzirea electrică a trenurilor în tracţiunea diesel.* In: Revue Générale des Chemins de Fer, Franţa, 84, nr. 9 (sept.) 1965, p. 464—474.

[2] MARTIN, C.: *Încălzirea trenurilor şi tracţiunea diesel.* In: Revue Générale des Chemins de Fer, 82, nr. 9 (sept.) 1963.

[3] TESSIER, C.: *Locomotivele diesel BB 67 000 ale S.N.C.F.* In: Revue Générale des Chemins de Fer, 83, nr. 3—4, mar.-apr. 1964.

[4] KRUGMANN, H. L.: *Problemele trecerii la încălzirea exclusiv electrică a trenurilor.* In: Glasers Annalen, R.F. a Germaniei, 90, 1966, nr. 12 (dec.) p. 437—439.

[5] GAEBLER, C. A.: *Locomotivele diesel ale Căilor ferate federale germane cu generator de curent pentru încălzirea electrică a trenurilor.* In: Eisenbahntechnische Rundschau, R.F. a Germaniei, 13, 1964, nr. 11 (noiem.), p. 473—489.

Cazane de abur montate pe locomotivele diesel ale Căilor ferate federale germane

Seriile recente de locomotive diesel ale Căilor ferate federale germane (V 100, V 160, V 200 şi V 320) sînt echipate cu cazane de abur pentru încălzirea vagoanelor de călători de tipul american Vapor Heating Co, construite în R. F. a Germaniei prin licenţa acordată firmei Hagenuk din Kiel.

Aceste cazane, automate, cu tuburi de apă, care utilizează drept combustibil motorină, sînt construite după sistemul de măsură metric şi corespund prescripţiilor germane privitoare la construcţia cazanelor de abur şi la siguranţa funcţionării acestora, cum şi prescripţiile VDE.

La nevoile de abur ale unui tren de 15 vagoane de călători pe patru osii corespunde prestaţia tipului de cazan OK 4 625, de 1 350 kg/h de abur. În afară de tipul acesta, se utilizează alte două tipuri (vezi tabela), cu producție mai mică de abur. Structura tuturor celor trei tipuri de cazane este fundamental egală și multe părți sînt comune (și în special cele supuse uzurii), satisfăcînd exigențele normelor, ale întreținerii și ale economiei de materiale.

În locomotivele diesel, cazanul de abur este montat între cele două motoare. Pe acoperișul locomotivei, în dreptul cazanului, se găsesc două capace de aerisire care se deschid în sens opus, pentru a asigura o bună ventilație în compartimentul mașinilor.

Cazanul Vapor Heating construit în R.F. a Germaniei este de tipul cunoscut [1]) : el produce abur în mod continuu și funcționarea este automată. Înăuntrul unor serpentine dispuse concentric una în alta, flacăra arzătorului este dirijată de sus în jos iar gazele de ardere ies radial printre serpentine în camera colectoare a gazelor arse, de unde pătrund în tubul de evacuare.

Motorina este pulverizată cu aer comprimat produs în rezervorul principal al locomotivei. Partea inferioară a focarului este protejată cu o îmbrăcăminte refractară de căldură radiată de flacăra arzătorului. Serpentinele se termină cu un separator de apă.

În cazan se află, într-un unic grup, un motor electric cu puterea de 3,7 kW, care acționează toate mașinile instalației (pompa de alimentare cu apă, pompa de combustibil și ventilatorul aerului de combustie). Motorul este în același timp și comutator și furnizează curent alternativ pentru aprinderea arcului de înaltă tensiune al arzătorului.

Într-un dulăpior se află regulatorul apei de alimentare și un regulator al combustibilului, care reglează în mod continuu puterea căldării de la sarcina 1/1 la sarcina 1/3. Dacă cererea de abur scade sub 1/3 din debitul maxim, flacăra se stinge în mod automat. Datorită reglării continue, cazanul lucrează într-un cîmp larg de producție, foarte elastic, în raport cu variația sarcinii.

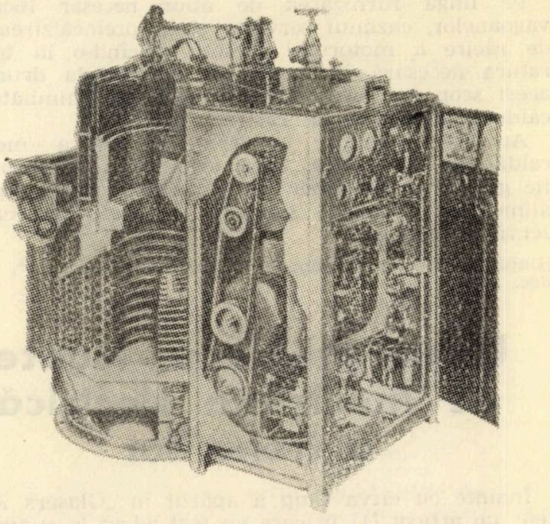
Apa din serpentine se vaporiezază în proporție de circa 90%. Restul de 10% are rolul de a tîrî sărurile incrustante în rezervorul de apă tratată. Substanțele de epurare a apei de alimentare sînt introduse în mod simplu în rezervorul de apă, proporțiile respective fiind în raport cu cantitatea și cu caracteristicile apei, după dozarea prescrisă.

Flacăra arzătorului este controlată cu o celulă fotoelectrică iar presiunea aburului de un regulator automat montat pe conducta de alimentare cu apă. După cum se știe, cazanele de acest tip nu au nivelă de apă, deoarece zona de transformare a apei în abur în serpentine variază continuu, după sarcină. În locul indicatorului de nivel există de acea un limitator de temperatură a aburului. Dacă lipsește apa, temperatura aburului trece în zona de supraîncălzire și atunci limitatorul oprește funcționarea cazanului.

Un termostat montat pe tubul de evacuare a gazelor arse intervine atunci cînd temperatura acestora din urmă este excesivă, constituind astfel un ultim element de siguranță a funcționării cazanului.

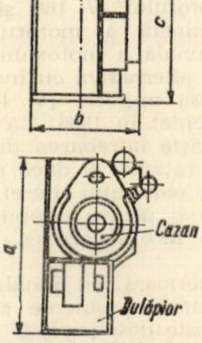
Cazanele „Vapor" fabricate de firma Hagenuk satisfac toate prescripțiile de siguranță prevăzute în normele DIN 4 787 și în „Condițiile pentru nesupravegherea directă a cazanelor automate reglate".

La cele două posturi de conducere ale locomotivei se găsesc toate aparatele de control prescrise în normele „Supravegherea indirectă a cazanelor", cum și un comutator pentru deconectarea cazanului în caz de alarmă.



Generatorul „Vapor" tip OK, cu funcționare automată

Caracteristicile cazanelor tip Vapor Heating Co construite în R. F. a Germaniei și montate pe locomotivele diesel din seriile V

Caracteristici / Tipul	OK 4610	OK 4616	OK 4625
Producția de abur, kg/h	580	840	1 350
Consumul de păcură (randamentul cazanului 80 %, temperatura apei de alimentare circa 30°C), kg/h	47	68	105
Volumul apei din cazan, l	45	55	90
Greutatea totală a cazanului, inclusiv apa, kg	1 300	1 545	1 890
			
Dimensiuni principale (vezi figura):			
lungimea *a*, mm	1 700	1 680	1 730
lățimea *b*, mm	1 040	1 140	1 020
înălțimea *e*, mm	1 500	1 650	1 850
Suprafața de încălzire, m²	8,3	10,6	16,7
Puterea motorului pentru antrenarea aparatajului, kW	2,2	2,3	3,7
Cantitatea de aer necesară pentru pulverizarea păcurii la ardere, l/min	155	140	170
cu o presiune, at	0,8	2,3	3,0
Presiunea păcurii, at	2,5	0,6–3,5	0,6–3,8

---

[1]) Vezi Revista Căilor Ferate, nr. 7, iul. 1965 (articolul „Încălzirea trenurilor de călători. Folosirea cazanelor cu circulație forțată", de ing. Gh. Ionescu).

Pe lîngă furnizarea de abur necesar încălzirii vagoanelor, cazanul serveşte şi la preîncălzirea apei de răcire a motorului diesel, aducînd-o la temperatura necesară în momentul pornirii la drum. În acest scop, pe locomotivă se află un schimbător de căldură **abur/apă de răcire.**

Aceeaşi instalaţie serveşte pentru a menţine caldă apa de răcire, dacă locomotiva ar trebui să fie garată în aer liber, cu motoarele oprite. Apa de alimentare încălzită serveşte în acest caz ca rezervă de căldură.

[După „Tecnica professionale" (materiale e trazione)", nr. 12, dec. 1967)]

Unele probleme legate de încălzirea electrică a trenurilor

Înainte cu cîtva timp a apărut în „Glasers Annalen" un articol [1] în care au fost aduse la cunoştinţă rezultatele cercetărilor efectuate în legătură cu consumul de energie şi costul preîncălzirii trenurilor de călători. Din comparaţia costului la preîncălzirea cu abur şi la încălzirea electrică şi ţinînd seama de costul înlocuirii instalaţiei de încălzire cu abur în vagoanele de călători, s-a tras concluzia că renunţarea completă la încălzirea cu abur a trenurilor şi introducerea încălzirii electrice singure ar fi economică. În răstimp cercetările în această problemă au mai progresat. În cele ce urmează se face o comunicare despre rezultatele obţinute între timp [2].

Încălzirea trenurilor pe liniile electrificate (fără locomotive cu abur) nu este o problemă, deoarece curentul de tracţiune stă la dispoziţie ca o formă de energie avantajoasă şi pentru încălzirea şi pentru preîncălzirea trenurilor.

Mai dificilă este însă situaţia pe liniile neelectrificate. De aceea, cercetările care s-au efectuat s-au referit mai ales la această latură a problemei.

Calea ferată federală germană posedă pentru remorcarea trenurilor locomotive diesel de trei clase de putere — toate cu încălzire cu abur — şi intenţionează să menţină aceste clase şi pentru viitor.

Este vorba de locomotivele din seriile: V 100, de 1350 CP putere nominală a motorului; V 160 şi V 200°, de 2000 CP putere nominală a motorului; V 200^1, de 2700 CP putere nominală a motorului.

Pînă în prezent s-a dezvoltat o alternativă cu încălzire electrică numai pentru clasa mijlocie (V 162), al cărei prototip a fost experimentat în 1965. La locomotivele din seria V 100 se naşte întrebarea dacă, din punct de vedere tehnic, este raţional şi dacă este economic de a introduce puterea motorului diesel de încălzire în transmisia hidraulică, pentru scopurile tracţiunii, în timpul cînd nu se face încălzirea trenului.

La locomotivele din clasa superioară, cu încălzire electrică, mai sînt de rezolvat unele probleme constructive. În momentul de faţă este deci posibilă cel mult o apreciere aproximativă a diferenţei dintre costul de achiziţie şi deci al capitalului necesar pentru crearea unui parc de locomotive-diesel cu încălzire electrică, respectiv cu abur.

Un vagon de călători cu încălzire pur electrică ar avea două sisteme de alimentare cu energie electrică: un sistem de alimentare pentru încălzire din conducta principală de încălzire şi un sistem de alimentare pentru iluminat, din generatorul pentru iluminat acţionat de la o osie a vagonului. Trebuie deci să se examineze dacă vagonul poate fi alimentat cu un singur fel de curent şi dacă acesta poate asigura atît încălzirea cît şi iluminatul. Din cauza puterii mai mari, nu poate fi vorba decît de curentul de încălzire ca sursă unică de alimentare.

Proiectele pentru o locomotivă diesel cu instalaţie de încălzire electrică trebuie deci să ţină seama de faptul că, în perioadele fără încălzire, locomotiva furnizează energii electrice mai mici, cu tensiunea integrală, pentru iluminat, chiar dacă pînă acum încă nu s-a hotărît dacă alimentarea cu energie a vagoanelor va face uz numai de conducta de încălzire.

La locomotiva diesel V 162 există posibilitatea ca puterea motorului diesel de încălzire să fie introdusă în transmisia hidraulică şi utilizată pentru tracţiune. În acest fel, puterea de tracţiune a locomotivei se măreşte. Ar fi deci indicat ca, la comparaţia costului, cheltuielile de înnoire a instalaţiei de încălzire să fie imputate în parte tracţiunii trenului, degrevîndu-se încălzirea cu cota parte respectivă.

Un asemenea procedeu ar fi însă îndreptăţit numai atunci cînd, prin puterea de tracţiune mărită, s-ar aduce avantaje în exploatare, care să justifice modul arătat de decontare a costului investiţiilor.

Acest lucru pare însă dubios şi problema nu poate fi rezolvată decît după o examinare atentă.

În nici un caz nu trebuie să se ia o hotărîre, neglijîndu-se problema costului real, numai pe baza părerii că o forţă sau o putere de tracţiune mărită ar fi totdeauna avantajoasă.

BIBLIOGRAFIE

[1] AUFDERHEIDE, H. : *Preîncălzirea trenurilor la D.B. Rezultatele unor cercetări mai noi.* In : Glasers Annalen, R. F. a Germaniei, 89 (1965), nr. 12, dec. p. 500—512.

[2] KRUGMANN, M. L. : *Problemele trecerii la încălzirea exclusiv electrică a trenurilor.* In : Glasers Annalen, R. F. a Germaniei, 90 (1966), nr. 12, dec. p. 437—439.

Generatoare Spanner utilizate la Căile ferate italiene

Generatorul Spanner, destinat încălzirii cu abur a trenurilor în tracţiunea diesel, cuprinde un cazan cu focar interior şi cu tuburi de fum. Producţia specifică de abur a cazanului este foarte ridicată faţă de aceea a cazanelor cu tuburi de fum tradiţionale, datorită combustiei sub presiune şi utilizării tuburilor Swirlyflo, cu secţiune trilobată şi trefilate elicoidal. Forma specială a acestor tuburi produce o puternică turbulenţă în amestecul carburant-comburant, care îmbunătăţeşte mult arderea şi transmisia căldurii.

La ieşirea din tubul-focar, gazele de ardere intră în camera de fum din spate din care, prin tuburile de fum, trec în camera de fum din faţă şi de aici, prin coş, în atmosferă.

Cazanul Spanner este prevăzut cu un arzător cu pulverizare mecanică, alimentat de o pompă cu angrenaje coaxiale cu motorul ventilatorului centrifugal. Pompa de apă, de tipul cu piston, este acţionată de un motor independent.

Un alternator, făcînd corp unic cu motorul, alimentează cu curent alternativ de 240 V transformatorul ridicător de tensiune, al cărui secundar furnizează 10 000 V electrozilor de aprindere. Arcul electric este menţinut numai pe durata necesară stabilizării flăcării.

Cazanele Spanner utilizate la Căile ferate de stat italiene sînt de două tipuri : unul pentru 450 kg/h de abur saturat, cu un rezervor de apă de 173 l şi cîntărind la drum 998 kg, iar altul pentru 700 kg/h de abur saturat, cu un rezervor de apă de 323 l şi cîntărind la drum 1 543 kg.

Consumul de motorină este, respectiv de 47,2 l/h şi 70,3 l/h. Curentul electric este furnizat la tensiunea de 130 V şi puterea absorbită este de 3 kW.

Aparatele de siguranţă cuprind două supape de siguranţă, un dispozitiv de protecţie contra lipsei de flacără și pentru presiunea maximă, cum și un dispozitiv de control pentru nivelul minim.

Aparatele de reglare comandă pompa de alimentare și arzătorul. Presiunea de pulverizare este de 15,5 kg/cm^2 la flacără mare și de 8,5 kg/cm^2 la flacără mică.

Căile ferate italiene folosesc și cazane „Vapor Heating Co OK", cum și cazane „Clayton".

(După Tecnica professionale (materiale e trazione)", Italia, 31, nr. 1 și 2/1967).

Mărirea parcursurilor locomotivelor diesel între reparații

Sporirea parcului de locomotive diesel la Căile ferate sovietice impune găsirea unor noi rezerve pentru exploatarea mai eficientă a acestor locomotive.

Creșterea indicilor de utilizare a locomotivelor este determinată în mare măsură de sporirea parcursului între două reparații. În condițiile actuale, locomotivele sînt imobilizate peste două luni între reparațiile generale planificate.

Prin raționalizări succesive, prelungirea parcursurilor locomotivelor diesel între reparații s-a urmărit în mod sistematic. Totuși, pînă de curind, această prelungire nu era stabilită rațional, ci după aprecieri care nu țineau seama de condițiile specifice de exploatare, de durabilitatea pieselor și subansamblurilor locomotivelor diesel. În aceste condiții, scopul urmărit nu a putut fi integral realizat.

Dimpotrivă, în unele cazuri, volumul de lucru pentru recondiționarea unor piese uzate excesiv prin mărirea parcursurilor între reparații a crescut. Printre lucrările cu acest caracter se pot cita : strunjirea osiilor montate cu ocazia reparațiilor mari periodice, scoaterea și demontarea pompelor de ulei și apoi și a dispozitivelor lor de orientare, scoaterea cămășilor cilindrilor etc.

S-a constatat că prin creșterea volumului de lucru cu ocazia reviziilor tehnice și prin transformarea reparațiilor cu ridicare de pe osii în reparații periodice, cheltuielile de exploatare în general cresc.

Mărirea parcursului între reparații și mai ales substituirea reparațiilor mari prin reparații de volum redus impun, în primul rînd, stabilirea durabilității agregatelor locomotivelor diesel și, în al doilea rînd, adoptarea unor măsuri concrete pentru sporirea rezistenței și a durabilității agregatelor care limitează funcționarea locomotivei. Este un fapt dovedit prin experiența realizată pe liniile depoului Iudino.

Depoul Gudermes a adoptat mai multe metode pentru stabilirea rezistenței în exploatare. S-a urmărit aprecierea stării tehnice a locomotivelor după numărul de reparații neplanificate efectuate într-un interval de timp dat. Datele acestui depou arată că în anul 1965 s-au realizat 29 de reparații neplanificate la circuitele electrice, față de 39 reparații în anul 1964. Dar întrucît nu se știe la care parcurs și la care parc de locomotive se referă aceste cifre, anul în care funcționarea locomotivelor a fost mai bună nu se poate determina.

Depoul Gudermes a folosit și altă metodă. Considerînd locomotiva diesel ca un sistem alcătuit din elemente cu întrebuințări multiple, fiecare ansamblu sau element se recondiționează după scoaterea lui din funcțiune.

Aprecierea se face după următoarele caracteristici :

— frecvența medie de refuzuri de funcționare sau numărul de refuzuri al unui singur element la o unitate de parcurs ;

— coeficientul de refuzuri ;

— parcursul mediu al locomotivei între două refuzuri de funcționare.

Prin caracteristica „frecvența medie de refuzuri" se pot aprecia proprietățile ansamblurilor care lucrează în regimul de schimb al elementelor. Această caracteristică poate fi determinată cu relația ;

$$\omega = \frac{n}{Ni}$$

în care :

ω este frecvența medie de refuzuri ;

n — numărul de probe ale ansamblului considerat, care a refuzat să funcționeze pe distanța de la

$$p - \frac{i}{2} \text{ la } p + \frac{d}{2} ;$$

N — numărul probelor (constant în exploatare, întrucît ansamblurile defecte se înlocuiesc cu ansambluri bune) ;

i — intervalul parcursului (stabilit la 25 000 km) ;

p — parcursul locomotivei în perioada de studiu al rezistenței unor agregate sau elemente.

Din numărul total de refuzuri se pot detașa refuzurile elementelor separate, stabilindu-se pe această cale elementele mai puțin rezistente. Calculul se face cu ajutorul coeficientului de refuzuri, exprimat prin relația :

$$K = \frac{n_i}{n_f}.$$

în care n_i este numărul de refuzuri al ansamblului considerat în intervalul de timp stabilit iar n_f este numărul total de refuzuri al tuturor ansamblurilor în același interval de timp.

Valoarea medie a parcursului locomotivei între două refuzuri de funcționare apare ca o relație între numărul de refuzuri de funcționare a agregatelor pe tot parcursul și mărimea parcursului locomotivei în timpul căruia ansamblul considerat a funcționat bine.

Caracteristicile rezistenței ansamblurilor locomotivei diesel calculate după analiza reparațiilor neplanificate din depoul Gudermes în timpul unui an sînt concentrate în tabelă. Ținînd seama și de reparațiile planificate, s-au calculat și parcursurile

Caracteristicele rezistenței ansamblurilor locomotivei diesel

Elementul	Coeficient de refuzuri $k = \frac{n_i}{n_f}$	Frecvența medie a refuzurilor la 25 000 km	Parcus mediu între reparații km
Motorul diesel	0,110	0,154	62 000
Lagăre principale și lagăre de biele	0,030	0,025	89 200
Grupul bielă-piston	0,043	0,027	85 300
Amortizoare	0,025	0,020	91 000
Răcirea motorului diesel	0,065	0,087	118 000
Secțiile răcirii	0,029	0,038	154 000
Cuplajul	0,021	0,026	166 000
Instalația de combustibil (fără injector)	0,042	0,064	80 000
Reductorul hidraulic	0,035	0,043	85 300
Instalația de apă	0,025	0,036	155 000
Instalația de ulei	0,020	0,029	162 000
Reductorul mecanic	0,011	0,016	177 000
Suflătorul	0,009	0,014	180 000
Mașinile electrice	0,062	0,102	109 000
Circuitele de joasă tensiune	0,051	0,078	125 000
Aparatajul electric	0,051	0,068	130 000
Aparatele de măsură	0,012	0,022	6 640
Sistemul de frînare	0,015	0,021	32 400
Suspensiile cu resoarte	0,021	0,041	84 000
Ventilatorul de răcire a motorelor de tracțiune	0,130	0,020	55 600

medii ale ansamblurilor locomotivelor între două reparații.

Din analiză rezultă că ventilatorul de răcire a motoarelor, motorul diesel, instalația de răcire, instalația de combustibil reductorul hidromecanic, aparatajul electric și circuitele electrice de joasă tensiune prezintă nesiguranță în funcționare.

Trebuie semnalat că o serie de ansambluri cu coeficient scăzut de refuzuri au și un parcurs redus între reparații.

De asemenea, se observă că, în genere, după reparațiile cu ridicare de pe osii, frecvența refuzurilor de funcționare înregistrată o oarecare creștere, apoi scade și, după ce atinge o cotă minimă, crește din nou. Refuzurile de funcționare se stabilizează numai după a doua reparație cu ridicare de pe osii, în intervalul de parcurs de la 400 000 la 600 000 km.

Altă caracteristică de funcționare a subansamblurilor este creșterea refuzurilor o dată cu creșterea parcursului, care se datorează faptului că la reparațiile cu ridicare de pe osii nu se realizează o restabilire completă a calităților de funcționare a pieselor.

Experiența arată că parcursul mediu al locomotivei diesel între reparații neplanificate este de 14 500 km iar parcusul mediu între două reparații este de 2 000 km.

Reducerea duratei de funcționare a unor subansambluri trebuie imputată imperfecțiunilor constructive. Astfel, chiar de la început, la locomotivele TE 3, pistoanele motorului 2 D 100 au lucrat necorespunzător, din cauza apariției sistematice a fisurilor.

La locomotiva TE 1 se constată și în prezent o rezistență slabă a pieselor instalației de răcire a uleiului. De asemenea, bateriile de acumulatoare au un timp de funcționare foarte redus. Datele depoului Gudermes arată că după un parcurs al locomotivei de 350 000...400 000 km, capacitatea bateriilor scade cu 55...60%.

Adesea, o tehnologie necorespunzătoare a reparațiilor în depou duce la scoaterea pretimpurie a agregatelor din funcțiune.

În genere, parcursurile locomotivelor diesel între două reparații sînt încă foarte mici și ele trebuie majorate. Este necesar să fie stabilite caracteristicile de bază în ce privește rezistența și durabilitatea ansamblurilor, în raport cu care să se determine periodicitatea reparațiilor. Numai după aceea vor putea fi fixate parcursuri noi.

Funcționarea ansamblurilor care limitează durata de exploatare a locomotivelor diesel trebuie îmbunătățită. Sub acest aspect, articolul recomandă parcursuri medii care au putut fi obținute în alte țări și care, ca atare, sînt perfect realizabile : o durată de cinci ani pentru bateriile de acumulatoare, 300 000 km pentru echipamentul electric și mașinile electrice, 100 000 km pentru instalația de combustibil, 200 000 km pentru motorul diesel.

(După „Electriceskaia i teplovoznaia teaga", nr. 2, feb. 1967)

Noi electrificări la Căile ferate franceze

Electrificarea arterei Marsilia—Vintimille, de 260 km, este în plină desfășurare. După secția Marsilia-Les Arcs, intrată în exploatare în decembrie 1965, de curînd a fost dată în serviciu o nouă porțiune de linie : Les linie : Arcs—Saint-Raphaël.

Această secție, lungă doar de 30 km, a impus executarea unor lucrări considerabile. Printre altele, a fost necesară, pentru montarea celor 30 km de fir de contact din cupru de 107 mm², adaptarea gabaritului la 16 lucrări de artă. De asemenea, s-a executat riparea curbelor și modificarea pantelor și racordărilor pentru a face posibilă ridicarea limitei de viteză autorizate. În felul acesta a putut fi autorizată, pe cea mai mare parte a parcursului, viteza de 130 km/h, care în curînd va ajunge la 140 km/h.

Amenajări importante au fost executate în gara Saint-Raphaël. Ele au constat mai ales în transformarea a patru pasaje inferioare, crearea unui pasaj subteran și construirea a doi pereți de susținere, cu lungimea totală de aproximativ 550 m.

În plus, această gară a fost dotată cu instalații care înlesnesc primirea și plecarea trenurilor auto-cușete.

Au fost executate următoarele lucrări :

— linii de garaj în lungime de 800 m, care să permită depășirea trenurilor de marfă ;

— prelungirea peroanelor pentru primirea celor mai lungi trenuri de călători ;

— diverse modificări ale liniilor, impuse de montarea suporturilor pentru catenare.

În vederea măririi capacității de tranzit a liniei, înlocuirea blocului manual prin bloc automat luminos, realizată pe secția Marsilia-Les Arcs, a continuat și pe tronsonul Les Arcs-Cannes.

Un post electric de tip PRS, cu 61 de itinerarii, a fost instalat la Saint-Raphaël și au fost modernizate instalațiile gărilor mici de pe traseu.

Importanța perturbațiilor electromagnetice și electrostatice, care rezultă de pe urma electrificării în curent alternativ de 25 kV 50 Hz, a impus montarea circuitelor de telecomunicații în cabluri subterane.

Un cablu subteran armat, de tip „la mare distanță", așezat în lungul liniei, a înlocuit firele aeriene care existau anterior. În afară de circuitele preexistente, acest cablu a fost prevăzut cu circuite speciale necesare electrificării (de reglare, de alarmă, de telecomandă etc.) ; el permite înlocuirea legăturilor telefonice deservite manual prin fascicule de legături automate și interautomate.

Instalațiile telefonice din gări, de tip vechi, incompatibile cu electrificarea în curent alternativ, au fost complet transformate și modernizate.

Schimbarea locomotivei va avea loc la Saint-Raphaël sau la Les Arcs. Tonajele transportate nu vor fi mărite sensibil, datorită posibilităților mai reduse ale locomotivelor diesel și cu aburi 141 R, care vor continua în mod provizoriu să asigure tracțiunea mai departe de Saint-Raphaël.

După terminarea electrificării pînă la Nisa, se va putea conta pe un cîștig de timp de 45—50 min, pe parcursul total Marsilia—Vintimille, pentru trenuri rapide și exprese, în comparație cu situația din 1965.

Începînd din acest an, vor circula vagoane Mistral, toate climatizate, de tipuri diferite : vagoane clasice cu culoar central, vagoane cu culoar lateral, vagoane-restaurant, vagoane-bar, un vagon salon de coafură, stand de cărți și compartiment birou-secretariat, vagon de serviciu pentru instalațiile de climatizare și un vagon de bagaje.

(După „La Vie du Rail" nr. 1116, oct. 1967)

TELECOMUNICAȚII ȘI TELECOMANDĂ

Comunicații telefonice între trenuri și posturi fixe

Comunicații între personalul de tren și regulatorul de circulație. În legătură cu sistemul de conducere automată a trenurilor, este în curs de experimentare, pe racordarea Hainault-London Transport Board, un sistem de comunicații telefonice între regulatorul de circulație și personalul de însoțire a trenului. Instalația a fost concepută de către firma „Westinghouse Brake and Signal Company“ și comportă două canale de comunicație, realizate cu ajutorul a două frecvențe purtătoare modulate în frecvență.

Frecvențele celor două canale sînt de 130 și 150 kHz, fiecare canal folosind o lățime de bandă de 8 kHz.

Sala de comandă se conectează prin rețeaua telefonică existentă cu echipamentul din linie, care modulează în frecvență semnalele audio și le trimite apoi în cele două fire ale liniei de contact destinate curentului de tracțiune.

Semnalul este apoi recepționat de tren din linia de contact prin intermediul unor blocuri de separare iar de aici este introdus în cabină, într-o unitate combinată emițător-receptor.

Echipamentul trenului este prevăzut cu microreceptoare și difuzoare. Acestea din urmă pot intra în funcțiune numai cînd microreceptoarele sînt pe furca lor, în repaus.

Un mesaj transmis de regulator se aude la toate difuzoarele. Cînd însoțitorul căruia îi este adresat mesajul ridică microreceptorul, mesajul se transferă acestuia și se conectează în același timp emițătorul pentru transmiterea răspunsului.

Răspunsul se transmite în cale cu ajutorul celei de a doua frecvențe purtătoare modulate în frecvență, iar de aici, prin echipamentul de demodulare și prin linia telefonică, către sala de comandă.

Cînd un însoțitor dorește să cheme regulatorul, el vorbește la microreceptorul său. Apoi, după ce semnalul audio a fost recepționat în sala de comandă, intră în acțiune un releu și o sonerie, care avertizează chemarea.

Echipamentul din tren și din cale este realizat din blocuri care se pot muta dintr-un loc în altul. Una dintre problemele grele de rezolvat a fost disiparea căldurii în cazul amplificatorilor de putere, care trebuie să asigure la ieșirea emițătoarelor o putere de 35 W.

Trenuri cu radiotelefon. În cursul anului 1967, trenurile de călători care circulă pe distanța Nev York City—Washington au fost dotate cu instalații telefonice de tipul *radiotelefon*.

Cu ajutorul acestor instalații, care se află în comunicație cu operatorul telefonic din Filadelfia, călătorii pot chema orice abonat racordat la sistemul telefonic al acestei regiuni.

Pentru realizarea acestei instalații se folosesc următoarele echipamente :

— stații mobile montate în tren, compuse din echipament telefonic propriu-zis, emițătoare și receptoare cu puterea de 50 W ;

— nouă stații fixe, montate de-a lungul căii, la o distanță de 56...64 km între ele, fiecare cuprinzînd un emițător de 300 W, un receptor și o antenă ;

— ghiduri de unde și amplificatoare cu două căi, plasate de-a lungul ghidurilor de unde și la portalul tunelelor, pentru a se asigura convorbirile telefonice și atunci cînd trenul circulă prin cele două tunele din apropierea orașului Baltimore.

Banda de frecvență în care funcționează această instalație de radiotelefonie este de 400 MHz. În acest scop, forurile de specialitate guvernamentale au repartizat opt frecvențe pentru stațiile mobile și alte opt pentru stațiile din lungul căii.

Fiecare canal are o lățime de bandă de 100 kHz, iar benzile de emisie sînt separate de benzile de recepție de un interval de 1 MHz, pentru evitarea diafoniei între canale.

Semnalele de frecvență vocală din instalațiile telefonică propriu-zisă, modulate în amplitudine, sînt modulate în frecvență cu o singură bandă laterală, înainte de a ajunge la emițătorul trenului. De aici, semnalele se transmit prin stațiile din lungul liniei și, în continuare, prin rețeaua telefonică existentă pînă la operatorul din Filadelfia, unde sînt din nou modulate în amplitudine.

Pentru efectuarea unei convorbiri, călătorul trebuie să introducă o monedă metalică în aparatul telefonic.

(După „The Engineer“, 223, nr. 5799, mart. 1967 și „Electronics Review“, nr. 5, mar. 1967).

Circuite Aster pentru calea fără joante izolante

Pe liniile principale de cale ferată din Anglia — parcurse cu viteze mari și dotate cu instalații moderne de semnalizare luminoasă — pentru a se evita tăierea șinelor sudate în scopul creării joantelor izolante, s-au adoptat circuite de cale fără joante, de tipul Aster.

Circuitul de bază este format din două cabluri de cupru, conectate între cele două fire ale căii. Într-unul din aceste cabluri (și anume la mijlocul său) este legată o capacitate. Folosind astfel impedanța căii împreună cu capacitatea suplimentară montată între cele două șine, s-a reușit să se realizeze o separație electrică între circuitele de cale adiacente, fără să se mai folosească joantele izolante.

Prin conectarea între firele căii (și anume în partea cablului care o scurtcircuitează) a unui al treilea cablu de cupru prevăzut cu o capacitate, se obține un al doilea circuit rezonant de recepție al unui circuit de cale, iar al doilea, circuitul rezonant de alimentare pentru circuitul de cale vecin.

Acest circuit prezintă inconvenientul că nu detectează prezența unei perechi de roți care a depășit cu puțin cablul mijlociu pentru scurtcircuitarea căii. De aceea, acest cablu se instalează de-a lungul axei căii, conectîndu-l la capete cu cele două fire ale ei, iar în partea de mijloc cu o bornă comună celor două capacități. Această conexiune este cunoscută sub denumirea de „conexiune în Z“.

În acest caz, circuitele rezonante se suprapun și asigură o șuntare mai bună a circuitelor de cale.

Frecvențele pe care lucrează circuitele de cale succesive sînt diferite. Astfel, pe o cale dublă, pe un fir se folosesc frecvențele de 1 620, 2 100 și 2 580 Hz iar pe celălalt 1 860, 2 340 și 2 820 Hz.

Echipamentul care generează și detectează energia circuitelor de cale este tranzistorizat, alimentarea făcîndu-se cu o tensiune de 8 V curent continuu.

Circuitele de cale fără joante folosite în prezent la căile ferate engleze au o lungime maximă de 760 m.

(După „Modern Railways", 23, nr. 222, mart. 1967).

Telecomanda circulației în Belgia

Simultan cu extinderea electrificării, la Căile ferate belgiene s-au extins și sistemele de telecomandă. Au fost urmate două direcții principale:

— comanda circulației trenurilor;

— comanda furnizată energiei electrice pentru tracțiune.

Primul sistem se referă la comanda și supravegherea de la distanță a indicațiilor semnalelor, schimbătoarelor, circuitelor de cale, pasajelor de nivel etc.

Cel de al doilea se referă la comanda de la distanță a substațiilor și posturilor de secționare, a întrerupătoarelor de izolare, a transformatoarelor, regulatoarelor de tensiune etc.

Cu instalații din prima categorie a fost echipată linia dublă de la Liège la Herbesthal, pe o distanță de 37 km, electrificată în cursul anului 1966.

Postul central amplasat la Liège comandă 21 de posturi secundare, instalația fiind asociată și cu un sistem de supraveghere ciclică la distanță.

Telecomenzile folosite sînt de trei tipuri:

— comandă normală emisă de către operatorul postului central;

— comandă automată prin recepționarea de la distanță a indicațiilor condiționate de circulația trenurilor;

— comandă de ajutor emisă de operatorul central în cazul unor condiții excepționale ale circulației.

Pentru primele două tipuri, timpul de transfer este de 0,6 s, iar pentru al treilea de 0,6...4,2 s.

Unul din centrele importante pentru comanda energiei electrice de tracțiune a fost montat la Namur. Din acest post central se comandă 48 de substații și puncte de secționare, răspîndite pe un parcurs de 307 km, distanța cea mai mare de la post fiind de 142 km. Întreaga instalație asigură transmiterea a 350 de comenzi și 350 de indicații, cu un timp de transfer de 10 s pentru telecomenzi și 5 s pentru teleindicații.

Siguranța în funcționare este asigurată pentru toate comenzile prin:

— verificarea celor două stări complimentare ale fiecărui tip de echipament comandat și

— printr-un generator din fiecare stație subordonată de la capătul liniei, care controlează permanent continuitatea canalului de transmisie.

La orice comandă primită de către o stație subordonată se expediază o informație referitoare la toate indicațiile pe care stația le furnizează în mod normal, astfel încît, pe pupitrul de comandă central, indicațiile se înnoiesc la fiecare schimbare de situație.

Transmiterea oricărei comenzi de la pupitrul de comandă se face prin apăsarea simultană pe un buton și pe o cheie. Butonul selectează comanda iar cheia, comună, transmite comanda.

(După „Railway Gazette", 123, nr. 2, feb. 1967).

Pregătirea profesională a personalului din serviciul electric și semnalizare al S.N.C.F.

Înainte de a examina diferitele cursuri și stagii organizate pentru agenții din Serviciul electric și semnalizare (SES) al S.N.C.F., trebuie precizat că mijloacele puse la dispoziția acestora pentru a-i forma sau a le completa cunoștințele profesionale nu dețin un rol esențial.

Agentul învață să-și cunoască meseria în timp ce o exercită și șefii lui cei mai apropiați (șeful sectorului de întreținere pentru semnalizare, șeful centrului de tranzit pentru telecomunicații sau șeful de echipă pentru alte specialități) sînt de neînlocuit, deoarece joacă un rol primordial în formarea agenților de execuție.

Cursurile sînt predate tot de salariați ai S.N.C.F. cu diferite funcții. Nu se face apel la profesorii din exterior decît în cazuri excepționale. Ori de cîte ori este posibil, profesorii sînt schimbați, după cîțiva ani de cursuri, pentru a asigura o înnoire a cunoștințelor legate direct de producție.

Cursurile și stagiile sînt de două feluri: cursurile așa-numite „de formare", destinate să inițieze pe agenții de curînd recrutați, și cele de perfecționare, pentru agenții care-și cunosc meseria. Acestea din urmă, mai ales cele de telecomunicații, sînt ori cursuri generale, ori cursuri consacrate unei specialități bine definite.

Programul cursurilor este des revizuit și completat, pentru a fi pus de acord cu dezvoltarea tehnicii de ramură sau pentru a lichida unele lacune constatate în cunoștințele profesionale ale agenților.

Cursurile și stagiile destinate agenților din Serviciul electric și semnalizare sînt stabilite pe baza modului de recrutare a agenților: prin concurs, prin examen, fără concurs și fără examen.

I. Formarea agenților recrutați pe bază de concurs. S.N.C.F. recrutează anual prin concurs ucenici avînd vîrsta între 15 și 17 ani, pentru școlile sale SES.

Recrutarea ucenicilor care urmează să exercite meseria de supraveghetor în cadrul Serviciului electric a devenit absolut necesară de mult timp, în vederea completării numărului de agenți calificați, însărcinați cu intreținerea instalațiilor de semnalizare și telecomunicații, apți de a se adapta în mod rapid evoluției tehnice.

Grație unei selecții riguroase, această recrutare dă foarte bune rezultate. Pentru aproximativ 150 de ucenici formați în fiecare an, numărul candidaților este în general de ordinul a 3 000.

De altfel, experiența cîștigată în mai mult de 25 de ani demonstrează că cunoștiințele de bază însușite de vechii ucenici, în timpul celor trei ani de ucenicie petrecuți în școală, îi face apți să treacă cu succes examenele pentru posturile de maiștri SES.

Acest mod de pregătire are ca scop nu numai familiarizarea viitorului supraveghetor cu cunoștințele de tehnică pură, ci, în același timp, îmbogățirea cunoștințelor sale generale, formarea conștiinței profesionale, dezvoltarea sa fizică și psihică.

Programele analitice cuprind cursuri de pregătire generală (limba franceză, matematică, electricitate, desen etc.) și cursuri practice și teoretice de pregătire profesională (munca în atelier, semnalizarea, înzăvorîrile, telecomunicațiile, tehnologie, unitățile de măsură electrice, liniile aeriene și cele subterane, iluminat și forță motrice etc.).

Aceste programe sînt completate de cursuri de educație fizică și sport. În scopul de a obține maximum de eficacitate, cursurile tehnice au o acentuată orientare practică, astfel încît ucenicul, la ieșirea sa din şcoală, să fie în măsură ca într-un termen foarte scurt să devină util pe locul de producţie.

La sfîrşitul celui de-al treilea an de şcoală, ucenicul dă examen pentru căpătarea certificatului de aptitudini profesionale (CAP) în domeniul semnalizării feroviare (specialitatea electricitate).

II. Formarea şi perfecţionarea agenţilor recrutaţi pe bază de examen. Recrutarea pe bază de examen completează recrutarea pe bază de concurs. Ea se referă la :

a) Agenţii însărcinaţi cu întreţinerea instalaţiilor electrice de semnalizare, telefon, iluminat şi forţă motrice (agenţii SE). După cum se va vedea mai departe, aceşti agenţi, după o pregătire comună, sînt orientaţi fie către semnalizare, telefonie generală, iluminat şi forţă motrice (agenţii SEG), fie către instalaţiile complexe de telecomunicaţii (agenţii SET).

b) Agenţii însărcinaţi cu întreţinerea instalaţiilor mecanice de securitate (agenţii SM).

c) Agenţii însărcinaţi cu întreţinerea liniilor aeriene şi subterane (agenţii LT).

d) Agenţii însărcinaţi cu întreţinerea liniilor catenare de tracţiune electrică (agenţii C).

Iată în ce constau cursurile de formare şi de perfecţionare organizate pentru fiecare din aceste categorii de agenţi.

a) *Agenţii pentru serviciul electric (SE).* Aceşti agenţi sînt recrutaţi pe baza unui examen constînd din probe de cultură generală (limba franceză, aritmetică, electricitate) şi probe practice (măsuri de rezistenţă, lucru la firele aeriene şi cabluri, executarea unor lucrări de montaj după scheme date).

b) *Agenţii pentru semnalizarea mecanică (SM).* Aceştia sînt recrutaţi după un examen pentru gradul de lucrător SM, care constă din probe scrise (dictare, probleme de aritmetică), o probă profesională şi alte probe orale (tehnologie, prevenirea accidentelor etc.). Ei primesc apoi, pe plan local, noţiunile elementare de semnalizare mecanică care le sînt necesare (durata aproximativ o săptămînă).

După aceasta, agenţii pot participa la stagii de specializare şi perfecţionare, organizate pe plan regional (posturi electromecanice unificate, înzăvorîri, sudură oxiacetilenică), a căror durată este în funcţie de specialitate. De cele mai multe ori ei lucrează în echipe şi şeful de echipă este cel care asigură cea mai importantă parte a formării lor profesionale.

Sînt apoi organizate pe plan regional, pentru cadrele SM, cursuri de perfecţionare, cu durata variabilă între 1 şi 4 săptămîni.

c) *Agenţii pentru liniile aeriene şi subterane (LT).* Recrutarea agenţilor de execuţie LT este identică cu aceea a agenţilor SM, probele practice fiind însă axate pe specialitatea LT (lucru la cabluri, sudură etc.) şi o probă simplă de ajustaj şi forjare.

Agenţii proaspăt recrutaţi primesc primele noţiuni ale viitoarei lor meserii participînd la activitatea echipei din care fac parte.

d) *Agenţii pentru catenare (C).* Aceştia sînt recrutaţi în acelaşi fel ca şi agenţii SM, (probele practice se referă la montări de piese şi la o probă simplă de ajustaj sau forjare).

Pentru această specialitate, ca şi pentru aceea SM, principalele cunoştinţe în legătură cu viitoarea lor meserie, agenţii le capătă în cadrul echipei, care organizează cursuri de perfecţionare cu durata de două săptămîni.

III. Formarea agenţilor cu pregătire şcolară corespunzătoare. Agenţii care posedă diplome de absolvire a unor şcoli tehnice sînt recrutaţi fără examen şi fără examen şi fără concurs; trecerea lor într-una din grupele de la I la IV se face pe baza nivelului şcolii absolvite şi eventual a clasificării obţinute la absolvire.

Pregătirea pe care o capătă aceşti agenţi are drept scop să-i familiarizeze cu noţiunile tehnice de specialitate care le sînt necesare în exercitarea profesiunii lor şi de a-i pregăti treptat pentru funcţii mai înalte.

Această pregătire se compune din stagii cu caracter practic, în unităţi speciale alese. Aceste stagii, a căror durată variază de la 6 luni (agenţii din grupa a VI-a) la 18 luni (agenţii din grupele I şi II) le permite, după o scurtă incursiune în organizarea S.N.C.F. şi a diferitelor sale servicii, iniţierea în diversele probleme profesionale. Aceasta se realizează prin deţinerea temporară a unor funcţii de specialitate.

Aceşti agenţi au de altfel posibilitatea să participe şi la cursurile de formare, de specializare şi de perfecţionare organizate pentru diferite categorii de agenţi.

Formarea agenţilor care au absolvit şcoli tehnice este urmărită cu multă atenţie. La fiecare trei luni, pentru fiecare agent, se întocmeşte o apreciere scurtă, în legătură cu comportarea, cunoştinţele şi aptitudinile sale.

IV. **Pregătirea complimentară.** În afara cursurilor cu caracter sistematic destinate agenţilor SES, există şi alte cursuri, cum sînt cele pentru şefii centrelor de telecomunicaţii sau pentru iniţierea în tehnici de strictă specialitate.

De altfel, pentru pregătirea agenţilor SES sînt folosite şi posibilităţile oferite de administraţia PTT (cursuri pentru formarea agenţilor LT pentru cablurile subterane, cursuri de telefonie automată) sau diferite şcoli şi institute. Aceste posibilităţi rămîn în general destul de limitate, deoarece nu sînt în mod special adaptate profesiunilor respective.

V. **Perspective de viitor.** Experienţa demonstrează că foarte adesea devine necesară crearea de noi cursuri de iniţiere a agenţilor în tainele noilor tehnici care apar, pentru a-i pune în situaţia de a realiza, în condiţii corespunzătoare, întreţinerea aparatelor şi repararea deranjamentelor în instalaţiile aferente.

În afară de aceasta, învăţămîntul profesional trebuie pus permanent de acord cu reformele învăţămîntului public, prin modificarea programelor analitice şi a condiţiilor de admitere la concurs şi examen.

Oricum, indiferent dacă este vorba de cursuri destinate agenţilor cu oarecare vechime sau celor recrutaţi de curînd, adaptările şi punerile la punct necesare, ca şi îmbunătăţirea continuă a mijloacelor pedagogice impun o vigilenţă mereu trează şi un efort susţinut.

(După „Revue Générale des Chemins de Fer", iulie—august 1967).

ACTUALITĂȚI tehnice

Din aplicațiile ciberneticii

Direcția unui convoi ghidat de șine pe ansamblul itinerarului său nu poate fi modificată decît prin intermediul macazurilor, susceptibile să ocupe numai două poziții : cu acele „făcute" *ori* pentru linia directă, *ori* pentru linia abătută.

Circulația convoaielor este reglată prin dispozitive care răspund la fel sistemului binar : o secție de cale nu poate să fie decît *sau* liberă *sau* ocupată ; un semnal, *sau* deschis *sau* închis etc. Totul este deci compatibil cu posibilitățile calculatoarelor electronice și — cel puțin din punct de vedere teoretic — ușor de programat.

De asemenea, calea ferată poate să folosească în mod natural din ce în ce mai mult cibernetica în toate domeniile : tehnic (semnalizare și controlul circulației etc.), operațional (mișcarea trenurilor, dirijarea vagoanelor etc.), comercial (vînzarea locurilor etc.) și administrativ (instalație electronică de gestiune).

1. Realizările tehnice privesc în mod esențial siguranța și controlul circulației. Circulația de mare viteză, dirijarea simultană a convoaielor rapide și lente cu un debit maxim necesită de fapt sporirea condițiilor de siguranță și de regularitate și automatizarea crescută a circulației. Pentru a răspunde acestor diverse imperative, S.N.C.F. multiplică dispozitivele automate, care cuprind din ce în ce mai mult elemente electronice. Aceste realizări au toate în comun caracteristica de a constitui fiecare un nou element de apropiere de calea ferată automatizată în întregime.

Circulația cu viteze superioare celor de 160 km/h presupune o categorică schimbare a semnalizării, atît pentru respectarea distanțelor de frînare normală a trenurilor cît și pentru ușurarea muncii mecanicului. Un prim sistem relativ simplu utilizînd transmisia de frecvențe prin cale a fost experimentat pe secția Orléans—Vierzon, unde unele trenuri vor rula cu 200 km/h. S.N.C.F. este în căutarea unui mijloc de comunicare a informațiilor mai complet între cale și locomotivă, prin intermediul unor cabluri plasate între cele două fire ale căii.

S-au experimentat și dispozitive de control al frînării, care supraveghează acțiunea mecanicului în zonele care preced punctele de oprire sau încetinire, astfel ca să provoace în mod automat frînarea de urgență, dacă condițiile de circulație devin periculoase.

În domeniul telecomenzii locomotivelor au fost puse la punct mai multe sisteme. Unul din ele permite comandarea mai multor locomotive plasate în diverse puncte din același tren de către una singură din ele, numită „locomotivă-pilot". Această telecomandă utilizează catenarele ca suport al curenților de înaltă frecvență, permițînd „un dialog" între locomotiva-pilot și locomotivele comandate.

Este posibil de asemenea să se obțină o oarecare automatizare internă a locomotivei. Astfel, un dispozitiv care menține automat viteza la o valoare prescrisă prezintă dublul avantaj de a ajuta pe conducător și de a reduce consumul de energie, supunînd mașina de tracțiune unui program adecvat. Acest dispozitiv — numit „viteză afișată" (programată) — prepară locomotiva pentru utilizarea ei ulterioară într-o exploatare în care circulația va fi fixată printr-un calculator electronic central. Toate automotoarele de pe liniile suburbane funcționînd cu curent monofazat de 25 000 V/50 Hz și toate noile locomotive de mare viteză sînt dotate cu acest regulator de viteze.

Preocuparea pentru siguranța circulației a condus de asemenea la folosirea de instalații speciale, ca de exemplu comanda automată a barierelor la pasajele de nivel nepăzite și detectoarele automate ale cutiilor de osie calde.

2. Trebuie spus că în special în domeniul operațional cibernetica, sub forma de sistem de telegestiune, deschide perspective cu totul noi. Se întrevede de pe acum posibilitatea de a se obține o gestiune tehnică mai economică, grație modelelor de plan de transport „optimizate", în raport cu criterii de calitate. Asupra acestui subiect se fac studii în toată lumea și în special la S.N.C.F. Ele sînt de altfel foarte grele, din cauza numărului mare de parametri care intervin și a interacțiunii lor. Aceste studii asociază în mare măsură personalul căilor ferate cu oamenii de știință pură.

În 1960, prima instalație electronică pentru gestiune, de mare capacitate, a luat locul atelierelor de mecanografie clasică. Au fost tratate mai întîi probleme de personal — salarizare, asigurări, îmbolnăviri și pensionări — privind un efectiv de mai multe sute de mii de persoane ; apoi au fost tratate probleme de contabilitate a tracțiunii, de gestiune a comenzilor de aprovizionare, diferite statistici și repartiția globală a vagoanelor goale.

Grație unei noi instalații electronice mai puternice, S.N.C.F. intră într-o a doua fază, foarte importantă : gestiunea centralizată a traficului de mărfuri. Astfel se deschide era *telegestiunii*, care trebuie să permită să se urmărească pas cu pas, în orice moment, viața totalității parcului de vagoane și să se prevadă utilizarea fiecăruia dintre ele.

Sînt simultan abordate domeniile mișcare, comercial, vagoane și tracțiune, problemele atacate fiind :

— contabilizarea transportului de la încărcarea vagonului sau de la sosirea sa la frontieră ;

— dirijarea vagoanelor, furnizînd planul de triere în triaje, prevederile de trenuri și preavizarea destinatarilor ;

— controlul timpului de staționare în gările de triaj ;

— repartizarea zilnică a vagoanelor goale ;

— contabilitatea individuală a gărilor sau a unor grupuri de gări ;

— contabilitatea principalilor clienți și a clienților secundari ;

— redevența vagoanelor particulare ;

— statisticile comerciale și contabile ale țării ;

— gestiunea permanentă a parcului de vagoane, pentru a cunoaște utilizarea lor și a efectua întreținerea lor în funcție de parcurs.

În același timp, S.N.C.F. întreprinde o altă aplicație a telegestiunii : vînzarea electronică a locurilor.

(Din : „Transports", nr. 121, mai 1967).

Ingineria de sisteme

Dezvoltarea impetuoasă a științei și tehnicii pune societății, în toate domeniile de activitate, probleme noi, tot mai acute și mai complexe. Pe lîngă procesul de specializare, care tinde către o cunoaștere tot mai adîncă a domeniului propriu de activitate, discipline noi, care implică studiul relațiilor dintre fenomene și procese, se afirmă în activitatea umană sub toate aspectele.

O astfel de disciplină de relație este *ingineria de sisteme*. Așa cum arată prof. ing. I. Curievici, într-un articol publicat în revista „Cronica" din 4.XI.1967, punctul de plecare în dezvoltarea ingineriei de sisteme l-a constituit observația că un proces tehnologic nu se prezintă ca un simplu ansamblu de aparate și acțiuni care pot fi tratate izolat, ci ca un întreg ale cărui părți se influențează reciproc, pe căi uneori cunoscute, dar și, dimpotrivă, complicate și greu de pus în evidență.

Articolul citează un exemplu pe care îl reproducem în întregime deoarece este cît se poate de caracteristic și edificator: „în cadrul vechii concepții, care promova proiectarea pe porțiuni tratate izolat, a proceselor și instalațiilor tehnologice, se considera că, optimizînd funcționarea elementelor constitutive, în parte, se ajunge implicit la optimizarea procesului în ansamblul său. S-a dovedit însă că optimizarea pe subansambluri nu duce la optimizarea întregului sistem, ba chiar poate înrăutăți uneori performanțele acestuia".

Studiul relațiilor dintre componentele unui proces și dintre regimurile tranzitorii, urmărind optimizarea procesului, presupune nu numai o nouă atitudine în tratarea problemelor de analiză și proiectare, dar și lărgirea considerabilă a informației inițiale asupra procesului, folosirea unui aparat matematic nou și mai ales existența unor mașini de calcul capabile să efectueze cu rapiditatea necesară calculele cerute.

În acest sens, autorul consideră mai revelatoare definiția lui Robert E. Machol, după care ingineria de sisteme *„este știința analizei și proiectării optimale a unei anumite clase de sisteme materiale, înțelegîndu-se prin analiză stabilirea performanțelor sistemului și efectul variației diferitelor mărimi ce intervin asupra acestor performanțe"*.

Ingineria de sisteme cere o vastă pregătire matematică, un fond solid de cunoștințe inginerești fundamentale și mai ales o deosebită pricepere în folosirea calculatoarelor electronice. La toate acestea trebuie însumate cunoștințe de economie, de organizare științifică a producției și o bună cunoaștere a domeniului special în care se încadrează sistemul proiectat. Bineînțeles, esențială este capacitatea de a ataca cele mai diverse domenii de proiectare.

Inginerul de sisteme este deci în același timp și fizician, și matematician, și economist. Este un specialist complex, care are o viziune sintetică și în același timp este „obsedat" de optimizarea funcțională a unor ansambluri materiale.

Progresul oferă oamenilor tot mai multe mijloace de a domina natura; în schimb, el cere oamenilor o perfecționare a metodelor, o adîncire a domeniului de activitate care să poată sta la nivelul acestor posibilități. Progresul creează necesități noi și necesitățile dinamizează evoluția. Acestea sînt condițiile inexorabile ale mersului înainte al societății.

Climatizarea și insonorizarea vehiculelor feroviare

Anul 1967 a marcat a zecea aniversare a intrării în exploatare a primelor trenuri Trans-Europ-Express (TEE). În domeniul echipamentelor pentru vehiculele feroviare, această aniversare este în același timp și aniversarea aplicării pe scară largă, în Europa, a climatizării trenurilor internaționale.

Astăzi, specialiștii se întreabă dacă este sau nu necesar ca noile vagoane de cale ferată destinate traficului pe distanțe mari să fie climatizate.

Climatizarea sau condiționarea aerului în înțelesul strict al cuvîntului se caracterizează prin existența unui sistem termic care face posibilă scăderea temperaturii în interiorul vehiculului sub temperatura ambiantă.

O instalație de climatizare îndeplinește următoarele funcțiuni:

— înnoirea aerului în interiorul vehiculului, adică evacuarea aerului viciat și introducerea de aer proaspăt (ventilație);

— încălzirea sau răcirea aerului (după necesitate).

Factorii determinanți ai confortului vehiculelor. Pentru a lămuri importanța relativă a climatizării și insonorizării, este necesar să se treacă în revistă elementele care determină confortul unui tren sau al altui mijloc de transport:

— „geometria" spațiilor rezervate călătorilor, lungimea și lățimea compartimentelor, dimensiunea locurilor, dispoziția și accesul la ferestre;

— partea mecanică a vehiculului, calitățile de rulare și suspensia;

— forma și materialul din care sînt confecționate fotoliile, calitatea execuției lor;

— ambianța în interiorul vehiculului (încălzire, ventilație, climatizare, insonorizare, iluminat) și factorii psihologici (sentimentul de securitate, simțul estetic etc.);

— posibilitățile de odihnă, de distracție și de lucru în timpul călătoriei, difuzarea de informații etc.

O temperatură prea ridicată are ca efect crearea unei senzații de oboseală, de apatie, care-l pune pe călător în situația de a nu mai putea profita de mijloacele care îi sînt puse la dispoziție pentru a face o călătorie cît mai agreabilă. Senzația este tot atît de neplăcută ca aceea provocată de un nivel de zgomot supărător pentru ureche.

În consecință, climatizarea pune în valoare calitățile unui vehicul, mai ales în timpul verii. De altfel, instalațiile de climatizare favorizează și insonorizarea, deoarece impun existența unor ferestre prevăzute cu geamuri fixe și o bună izolație a cutiei vagonului.

* * *

Organismul uman prezintă o slabă toleranță la variațiile de temperatură. Din momentul în care un anumit grad de temperatură este depășit, se produc reacții (manifestări diverse: frisoane, transpirație), care antrenează rezervele de energie și diminuează vitalitatea organismului.

Apărarea împotriva frigului este mai ușoară și relativ puțin costisitoare. Producerea de căldură nu cere decît mijloace simple, deoarece orice combustie degajă căldură, iar efectul Joule al curentului electric produce de asemenea căldură.

Împotriva unei temperaturi prea ridicate apărarea, dimpotrivă, este destul de dificilă. Ea impune existența unor mijloace tehnice evoluate și în același timp costisitoare, dat fiind faptul că procedeele simple pentru producerea căldurii sînt ireversibile.

Climatizarea este astăzi prevăzută atunci cînd prezintă un interes comercial, îmbunătățește condițiile de lucru și sînt necesare condiții stricte de igienă.

Necesitatea și avantajele climatizării vehiculelor. Văzute prin prisma considerentelor de mai sus, climatizarea vehiculelor răspunde în primul rînd unui interes comercial, călătorul preferînd trenurile în care există instalații de aer condiționat. În acest spirit, climatizarea este deseori considerată ca un lux.

Pentru o concluzie logică și obiectivă, trebuie mai întîi să se vadă dacă pot fi aplicate mijloacelor de transport considerentele valabile în viața curentă.

În primul rînd, densitatea ocupării vehiculelor este mult superioară aceleia a locuințelor și locurilor de muncă, suprafața medie pentru fiecare persoană fiind:

— în vagonul de cale ferată, potrivit tipului de vagon și clasei . . .	0,6— 1,05 m^2
— în avionul pentru turism (DC 9) .	0,8 m^2
— într-o cameră de 15 m^2, ocupată de o singură persoană	15 m^2
— într-o cameră de 15 m^2, ocupată de două persoane	7,5 m^2

— într-o cameră de 15 m^2, ocupată de 5 persoane . . . . . . 3 m^2.

Pe un vehicul, densitatea de ocupare este asemănătoare aceleia dintr-o sală de spectacol, în care climatizarea este prevăzută pentru motive de igienă.

Comparaţiile de mai jos se bazează pe densitatea raportată la suprafaţă, dar ar fi mai logic să se ia în consideraţie volumul, deoarece cantitatea de aer disponibil depinde de acesta. Calculul raportat la volum duce la o diferenţă şi mai mare între vehicule şi încăperile obişnuite, prin faptul că vehiculele prezintă, din acest punct de vedere, condiţii şi mai grele decît orice încăpere.

Volumul de aer pe care îl conţine cutia unui vagon este mult mai mic decît cel aflat într-un imobil, astfel încît vehiculul prezintă o inerţie termică mai mică decît aceea a imobilului, fenomenul de răcire sau de încălzire a atmosferei producîndu-se mult mai rapid.

Ferestrele vagoanelor de cale ferată ocupă, ca valoare relativă, o suprafaţă superioară aceleia a ferestrelor din majoritatea încăperilor, procentul de izolare termică a acestora din urmă fiind deci mult mai mare.

De altfel, izolarea termică a unui vagon de cale ferată este inferioară, în general, aceleia a încăperilor dintr-o clădire.

Aceste diferenţe constructive şi de comportament termic sînt ilustrate de o experienţă accesibilă oricui. Astfel, într-o zi deosebit de caldă, o clădire veche, să spunem din evul mediu, cu pereţi deosebit de groşi şi cu ferestre mici, rămîne răcoroasă, în timp ce temperatura din interiorul unui automobil care staţionează la soare este insuportabilă.

Un vehicul prezintă deci o vulnerabilitate accentuată faţă de efectele căldurii şi, ori de cîte ori se caută o soluţie serioasă a acestei probleme, climatizarea se impune de la sine.

Călătorul se găseşte în general în tren în condiţii diferite de cele din viaţa curentă, condiţii care-l fac şi mai sensibil la căldură. A călători pe distanţă mai lungă implică o pregătire, punerea la punct a unor probleme, o ieşire din ritmul obişnuit de viaţă. Aceasta se traduce prin preocupări şi eforturi care produc adesea nervozitate şi-l fac pe individ mai sensibil decît de obicei.

În afară de aceasta, plecarea propriu-zisă provoacă o grabă neobişnuită, un consum de energie considerabil, pentru a ajunge la timp la gară şi pentru a transporta cu sine bagajele necesare. Pe timp călduros, candidatul la călătorie este pus la o şi mai grea încercare; el este nervos, obosit, în mijlocul unor circumstanţe cu totul deosebite de cele ale vieţii lui obişnuite, cînd merge la lucru sau la spectacol.

Dacă şansa face ca el să se urce într-un vagon climatizat, călătorul va avea imediat o senzaţie de răcoare plăcută, care-i va produce un sentiment de destindere, punîndu-l în situaţia de a se bucura de toate plăcerile călătoriei, de a se odihni şi de a se putea gîndi în linişte la scopurile călătoriei întreprinse.

Vagonul climatizat reprezintă deci un punct de atracţie cu totul special pentru călător şi un atu în mîna transportatorului.

Prezenţa unei instalaţii de climatizare într-un vehicul feroviar aduce şi avantaje suplimentare:

— o bună insonorizare datorită faptului că vehiculul are o izolaţie termică corespunzătoare (ferestre duble etc.);

— absenţa unor curenţi de aer, ferestrele fiind aproape întotdeauna prevăzute cu geamuri fixe;

— evacuarea continuă, graţie unei ventilaţii puternice, a fumului şi a mirosului de la bucătăria vagonului-restaurant, astfel încît împărţirea vagoanelor în pentru fumători şi pentru nefumători îşi pierde importanţa, iar atmosfera vagoanelor în care călătorii sînt serviţi pe locurile lor se păstrează agreabilă;

— ambianţă plăcută, datorită faptului că ocupanţii compartimentelor nu mai sînt nevoiţi, din cauza căldurii, să-şi dezbrace unele piese din îmbrăcăminte pe care să le depună la întîmplare, creînd astfel un aspect de dezordine.

Inconvenientele climatizării vagoanelor. Obstacolul principal care împiedică folosirea generală a instalaţiilor de climatizare la căile ferate constă în costul lor ridicat. Un vagon climatizat este cu 15—20 % mai scump.

Instalaţiile impun, de altfel, o supraveghere şi un control continuu, ceea ce antrenează cheltuieli suplimentare. Pe de altă parte, ele provoacă o creştere a greutăţii vagonului.

Exploatarea unui vagon climatizat comportă şi riscul unei reglări greşite. Aceasta se traduce, de cele mai multe ori, printr-o temperatură prea joasă vara, ceea ce poate dăuna sănătăţii călătorilor.

A vrea să obţii o temperatură constantă în tot timpul anului, ar fi contrar scopului însuşi al climatizării, deoarece nu este vorba de a suprima diferenţele dintre anotimpuri — care fac parte din ciclul natural căruia organismul omenesc poate şi trebuie să i se adapteze — ci de a atenua diferenţele prea mari, în măsura în care acestea pot prejudicia confortul călătorilor.

Realizări europene. Înainte de 1957, trenurile climatizate constituiau o noutate absolută în Europa. Trenurile TEE vest-germane erau fie automotoare diesel-electrice, fie trenuri formate din vagoane independente, remorcate de o locomotivă electrică (soluţie aplicată începînd din 1962). În acest din urmă caz, energia pentru încălzire este furnizată de locomotivă şi cea de răcire provine de la un grup electrogen autonom, antrenat de osiile vagonului. Instalaţia alimentează un circuit de apă caldă şi un circuit de apă rece, care trec prin toate compartimentele, aerul fiind încălzit sau răcit în fiecare compartiment, deci în mod descentralizat.

Trenurile TEE elveţiene şi olandeze sînt trenuri automotoare diesel-electrice sau electrice, cu patru sisteme de alimentare. Energia destinată climatizării este furnizată de vehiculul motor, aerul fiind încălzit sau răcit în mod centralizat.

Trenurile TEE franco-belgiene, intrate în exploatare în 1964, se compun din vagoane remorcate de o locomotivă electrică. Energia necesară încălzirii şi climatizării este furnizată de un grup electrogen cu motor diesel, instalat în vagonul de serviciu. Aerul este încălzit sau răcit în mod centralizat. În plus, în fiecare vagon există radiatoare auxiliare.

Trenurile TEE nu constituie totuşi singura aplicare a climatizării. Vagoanele de dormit şi vagoanele-restaurant moderne sînt de cele mai multe ori climatizate. Acesta este cazul, de exemplu, al vagoanelor restaurant din ramele „Transalpin", intrate în exploatare în 1965, între Viena şi Basel, şi cele două vagoane-salon al Căilor ferate elveţiene, din 1956 şi 1958.

Insonorizarea vehiculelor. Nici un mijloc rapid de transport nu este scutit de zgomot. În cazul căilor ferate, sursele de zgomot rezidă în rularea vagoanelor pe şine, frecările de aer, echipamentul motor, funcţionarea diferitelor organe (frîne, ventilatoare, uşi etc.), vibraţiile cutiei, geamurilor şi ale accesoriilor prost fixate.

Dacă zgomotul depăşeşte un anumit nivel, el produce oboseală, o senzaţie de apăsare, care face imposibilă orice concentrare a spiritului, împiedicînd celelalte condiţii de confort să-şi exercite avantajele; conversaţiile devin imposibile.

Zgomotul în interiorul unui vehicul neputînd fi complet eliminat, insonorizarea constituie un factor relativ. Ea constă în:

— reducerea intensităţii surselor de zgomot sau îndepărtarea acestora de compartimentele călătorilor;

— atenuarea propagării zgomotelor inevitabile.

O enumerare a surselor sonore ar demonstra că rezultatul insonorizării depinde, în primul rînd, de starea şinelor.

După ultimul război mondial, a început să se dezvolte tehnica șinelor sudate în bare lungi, care reduc considerabil zgomotul produs de rularea vehiculelor pe șine.

Alte surse de zgomot sînt combătute de o construcție a vehiculelor cît mai corespunzătoare și mai ales de o bună izolație fonică. Vagoanele climatizate sînt favorizate din acest punct de vedere, datorită bunei lor izolări și mai ales geamurilor lor fixe și duble.

Concluzii și perspective. Pentru căile ferate, problema confortului îmbracă o importanță cu totul specială, datorită concurenței exercitate de celelalte mjiloace de transport.

În general, trenul nu poate oferi nici suplețea itinerariilor și orariilor vehiculelor rutiere și nici viteza avionului. El poate oferi în schimb un grad superior de confort, în care climatizarea ocupă un loc important.

Pe șosea, climatizarea are o aplicabilitate limitată la cîteva autocare destinate turismului. Costul ei o exclude aproape de pe toate automobilele particulare.

În privința avionului, situația se prezintă oarecum diferit: avioanele sînt climatizate, fără ca aceasta să pună probleme de ordin economic companiilor aeriene, deoarece costul instalațiilor este neglijabil în comparație cu cel al aparatajului avionului.

Pe traseele pe care avionul concurează trenul în Europa, trebuie considerat să aibă jumătate (și uneori chiar mai puțin de jumătate) din timpul total al călătoriei de la un oraș la altul este petrecut la bord, restul fiind absorbit de diverse așteptări și de parcurgerea traseului dintre oraș și aeroport. Drept consecință, călătorul nu se bucură de confortul avionului decît un timp restrîns și astfel climatizarea joacă un rol mult mai important pentru același traseu, efectuat însă cu trenul.

S-a constatat că costul climatizării împiedică pentru moment folosirea ei curentă la căile ferate. Acest obstacol este însă de natură a limta pentru mult timp o atît de importantă condiție de confort?

Aceasta pare puțin probabil deoarece:

— evoluția generală demonstrează că orice progres tinde să se generalizeze, că ceea ce constituie azi un „lux", mîine devine un element de confort; este interesant din acest punct de vedere să se urmărească evoluția locurilor obișnuite din fosta clasă a III-a, astăzi a II-a, a vagoanelor de călători destinate traficului internațional, atît de asemănătoare acum celor de clasa I;

— creșterea vitezelor favorizează adoptarea climatizării, deoarece circulația cu viteză ridicată practicată azi (140—160 km/h) sau proiectată (pînă la 200 km/h) nu se acomodează bine cu ferestrele care se deschid, astfel încît devine necesar un sistem perfecționat de ventilație care, completat cu o baterie de răcire, formează de fapt o instalație de climatizare.

În concluzie, este aproape sigur că echipamentele de climatizare se vor răspîndi tot atît de repede ca și celelalte perfecționări. La început, la vagoanele de clasa I — mai puțin numeroase — iar apoi la toate vagoanele destinate traficului internațional. Mai tîrziu se va pune desigur și problema vagoanelor pentru traficul interior.

(După „Economie et Technique des Transports", nr. 162/1967)

Ergonomia sau omul și mașina

Civilizația noastră este caracterizată prin contribuția tot mai substanțială pe care mașinile o aduc la eforturile pe care omul le îndeplinește pentru a exista și progresa. În procesul de adaptare la natură, omul transformă mediul, îl modelează potrivit trebuințelor sale. Dar acesta este un proces dialectic, în care, la rîndul său, făuritorul civilizației trebuie să se adapteze și el la mijloacele pe care le creează.

Ca orice cucerire nouă, introducerea mașinismului în viața societății nu a fost lipsită de erori, de exagerări. Folosirea pe scară tot mai largă a mașinilor a ignorat o bună durată de timp limitele de adaptare ale omului, posibilitățile lui. În ultimul timp se pune tot mai des problema „umanizării" mașinilor, deci a adaptării lor stricte la capacitățile și posibilitățile umane. În limite sociale, este vorba deci de transformarea lor din rolul de „zeu" în acela de slujitor supus al voinței omenești. Mașina nu este și nici nu trebuie să fie decît un auxiliar al gîndirii omenești creatoare și al acțiunilor lui fizice.

Rolul lor auxiliar nu scutește însă omenirea de adaptare. Mașinile trebuie să producă cît mai mult și cît mai bine, și pentru aceea ele trebuie să fie conduse cu îndemînare și luciditate. De aceea, sub aspect uman ele pun și o importantă problemă de cadre.

Faza a doua a relației om-mașină marchează deci, după cum am văzut, apariția unui proces de „apărare" a omului, de luptă împotriva aservirii, de îmbinare a progresului tehnic cu un înalt umanitarism. Cibernetica modernă demonstrează posibilitatea construirii unor mașini care îl întrec pe constructorul său. Îl întrec dar nu-l subjugă.

Programul inițial al mașinii, creat de om, va fi prelucrat și optimizat de mașină, omului nerămînîndu-i decît să participe cu acele însușiri pe care mașina nu le poate înlocui. Pînă atunci, însă, omul și-a însușit o întreagă gamă de mijloace de apărare și păstrare a capacității de muncă, a căror îmbinare optimă a creat disciplina **ergonomiei.**

Cu toată confuzia care se face uneori, ergonomia nu trebuie confundată cu psihologia inginerească. Ergonomia se folsește și de serviciile psihologului, dar, alături de ele, și de serviciile inginerului și ale medicului.

Originea cuvîntului trebuie căutată în doi termeni grecești (**ergos** — muncă; **nomos** — lege) și împrejurările în care s-a folosit pentru prima dată mărturisesc și ele caracterul complex și eterogen al domeniului acestei științe: în 1947, cu ocazia constituirii unei organizații de specialiști formată din ingineri, fiziologi, psihologi, antropometri și medici igieniști, în scopul proiectării de echipament naval pentru amiralitatea engleză, s-a ales această denumire tocmai pentru a crea impresia de deplină obiectivitate. Fiecare specialist trebuia să intervină cu cunoștințele din domeniul său de specialitate.

Chiar de la început, deci, ergonomia s-a definit ca o disciplină aplicativă cu conținut eterogen. De aceea, în orice fază a proiectării și exploatării unui utilaj, este indispensabilă prezența întregului colectiv de specialiști, ergonomistul singur nefiind în stare de a suplini capacitatea acestui colectiv.

Superioritatea sistemului a fost dovedită ferm de marea amploare pe care au luat-o cercetările ergonomice și de rentabilitatea aplicațiilor ei în scurtul timp de șase ani, de cînd s-a constituit, la Liège, **Asociația internațională de ergonomie.**

De pe acum, însă, rolul ergonomiei apare ca esențial. În sensul restrîns de proiectare și exploatare a mașinilor și utilajelor, posibilitățile limitate ale omului sînt întrecute de ale ergonomiei și de aceea se poate presupune că, peste puțin timp, prescripțiile ergonomice vor trebui să stea la baza producției înseși.

(După un articol de Adrian Neculau apărut în revista „Cronica" din 4 XI 1967)

Vagoane internaționale belgiene

Pe Căile ferate belgiene au fost date în exploatare tipuri noi de vagoane internaționale de călători. Este vorba de vagoanele de clasa I, de vagoanele mixte de clasa I și a II-a și de vagoanele de clasa a II-a cu cușete. Aceste vagoane au fost construite conform unui program care prevedea realizarea unui confort maxim, insistîndu-se îndeosebi asupra dimensiunilor compartimentelor, construcției fotoliilor și canapelelor, asupra calității rulării și instalației de încălzire și ventilație, asupra iluminării și izolației fonice.

În limitele capacității constructive, dimensiunile compartimentelor au fost stabilite la valori maxime, respectîndu-se totuși exigențele exploatării în ce privește numărul de locuri. Compartimentele de clasa a II-a au fost construite cu șase locuri în loc de opt.

Fotoliile — individuale — de la clasa I sînt reglabile, spătarul inclinîndu-se printr-o deplasare înainte-înapoi a fotoliului. Pernele au o formă nouă, cărora sistemul de suspensie le conferă o suplețe neobișnuită.

Canapelele de la clasa a II-a păstrează o formă apropiată de cea clasică, dar suplețea lor este la fel cu cea a fotoliilor de la clasa I, la vagoanele din traficul intern.

Interiorul vagoanelor cu cușetă este realizat conform celor mai noi prescripții ale U.I.C. Aceste vagoane oferă locuri de ședere în timpul zilei și de dormit în timpul nopții.

Pentru instalația de încălzire se folosește aerul cald. Instalația cuprinde două circuite, din care unul alimentează cu aer cald sub debit constant toate încăperile, realizînd o temperatură de +18 °C, iar al doilea aduce un supliment de aer cald, pentru ridicarea acestei temperaturi la +22 °C, indiferent de condițiile atmosferice exterioare.

Temperatura aerului este reglată prin termostate independente pentru fiecare circuit. Aerul proaspăt este aspirat din exterior în volum suficient pentru a asigura zece împrospătări complete ale aerului pe oră. Ventilația forțată, în timpul verii, se face cu aceeași instalație.

Un alternator montat pe boghiu alimentează instalația de iluminat, împreună cu o baterie de acumulatoare. În fiecare compartiment sînt prevăzute patru tuburi luminescente de 20 W. Circuitele sînt duble, pentru a preveni defecțiunile care ar putea provoca inactivarea totală a surselor de lumină. Fiecare grup de două tuburi este alimentat, prin intermediul unui convertizor cu tranzistoare, în curent continuu de 24 V și alternativ de 220 V. Sînt prevăzute, pentru fiecare călător, lămpi individuale de citit, în afara lămpilor comune, de plafon.

O bună izolare acustică și termică se realizează prin aplicarea de materiale antivibrante pe scheletul și pe tablele construcției și prin saltele de lînă de sticlă montate pe toate suprafețele exterioare.

Amenajările interioare la compartimentele de clasa I sînt realizate din piele artificială și fetru iar la clasa a II-a, din panouri decorative stratificate. Ușile de acces sînt construite de asemenea în conformitate cu ultimele prevederi ale U.I.C. În poziția de închidere, ele sînt complet aliniate la peretele vagonului.

(După „Le Rail", nr. 128, aprilie 1967)

O deszăpezire memorabilă

La finele lunii ianuarie a anului 1967, o ninsoare abundentă, cu viscol, s-a abătut asupra orașului Chicago, astfel că în 30 ore au căzut 60 cm de zăpadă. Datorită vîntului care a suflat cu 40 km/h, zăpada a format troiene cu înălțimi de 3—4,5 m.

S-a apreciat că volumul de zăpadă căzut asupra orașului în acest interval de timp a avut greutatea de 24 000 000 tone. Cu toate acestea, datorită intervenției prompte și activității susținute a feroviarilor, circulația trenurilor nu a fost întreruptă nici un moment.

Prima măsură luată în lupta contra zăpezii a fost pornirea încălzitoarelor de macazuri. Cum zăpada continua să cadă din abundență, s-au pornit și utilajele pentru degajare. O parte din aceste utilaje aparțineau administrației locale iar restul au fost solicitate de urgență de la administrațiile feroviare vecine.

Aceste utilaje au fost: buldozere, excavatoare cu cupe, gredere și suflătoare de zăpadă, camioane și trenuri de lucru pentru evacuarea zăpezii și macarale cu braț pentru deszăpezirea vehiculelor îngropate sub zăpadă. Utilajele au fost expediate cu trenul și înapoiate la terminarea intervenției în același mod.

Mașinile prevăzute cu dispozitive de suflare a zăpezii de tipul „R.M.C. Hurricane" au adus un aport însemnat în această acțiune.

Transportul zăpezii încărcate în vagoane a fost dirijat spre sud, unde zăpada a fost depozitată în spații libere. Acțiunea a fost condusă și supravegheată cu multă pricepere, utilizîndu-se și mînă de lucru suplimentară.

(După „Railway Track and Structures", vol. 63, nr. 3, mar. 1967).

Protecție antișoc la vagoanele Căilor ferate federale germane

Pentru prevenirea șocurilor care — pe lîngă stricăciunile provocate materialului rulant, puneau în pericol mărfurile transportate, dînd loc la nenumărate reclamații și litigii — Căile ferate vest-germane au echipat aproximativ 600 de vagoane de marfă acoperite cu sistemul „Daberkow" de protecție împotriva șocurilor.

Acest sistem se compune din două șine de ghidare montate longitudinal în interior, pe plafonul vagoanelor. De aceste șine sînt suspendate pe rotițe un număr de plăci separatoare din placaj. Acestea se înscriu în secțiunea transversală interioară a vagonului, fie ca plăci unice, fie compuse din două semiplăci, situate una lîngă alta.

Plăcile de placaj pot fi deplasate de-a lungul vagonului și rămîn tot timpul suspendate liber. Acest ansamblu permite ca întregul vagon să fie împărțit într-un număr de secțiuni în care pot fi încărcate mărfurile, stivuirea pornind de la ambele capete. Plăcile de placaj sînt grupate temporar spre mijloc și apoi sînt deplasate în pozițiile impuse de procesul de încărcare.

Întreg ansamblul este aranjat pentru o înălțime minimă de stivuire de 1,2 m. În partea superioară se pun palete plate goale, cu fundul în sus, pentru a obține o protecție verticală suplimentară.

La jumătatea vagonului este lăsat un interval de 0,5 m, în care se plasează un burduf cu aer pentru protecția împotriva șocului. Acesta constă din două plăci de placaj suspendate, legate printr-o pernă de cauciuc în formă de diafragmă, care este umflată cu aer comprimat, prin valve alimentate de o instalație staționară sau de un rezervor, pentru a completa un spațiu pînă la 0,50 m.

Presiunea aerului este aleasă potrivit greutății și înălțimii încărcăturii. Pentru o încărcătură de 20 t, presiunea de 0,5 at este suficientă.

Sistemul de protecție „Dauberkow" asigură stabilitatea și posibilitatea de deplasare a vagonului chiar în condiții în care au loc șocuri violente.

(După „Railway Gazette" nr. 4/1967)

referate documentare

EXPLOATARE

Dezvoltarea și perspectivele traficului de călători la Căile ferate sovietice (SJD). În: Deutsche Eisenbahntechnik, R. D. Germană, 15, nr. 6, iun., 1967.

Pe căile ferate sovietice, în 1966 au fost transportați 2 500 miliarde de călători, corespunzînd la 217 miliarde călători km. În actualul cincinal (1966—1970), creșterea planificată este de 20% pentru numărul de călători km. Se observă că traficul suburban crește mai repede decît cel de lungă distanță. Din traficul total de călători, în 1965, căile ferate au preluat 55%, traficul auto 32,9%, aviația 10,4% și marina 1,7%.

În planul septenal 1959—1965, viteza comercială s-a mărit cu 10,1 km/h (28%). Mersul trenurilor de călători este tratat cu ajutorul mașinilor de calcul.

Parcul vagoanelor de călători se îmbunătățește prin adăugarea de vagoane complet metalice, confortabile. Se iau continue măsuri pentru o cît mai bună deservire a călătorilor, realizîndu-se de exemplu legături „mixte“ (cale ferată—mare, navigație fluvială—aviație și automobil).

Studii de cibernetică feroviară. In: Bulletin de l'U.I.C., Franța, 38, nr. 5, mai 1967.

În domeniul traficului de mărfuri au fost începute studii de cibernetică în cadrul U.I.C. de către o grupă specială. În primul rînd se va cerceta problema „mișcare“, pentru care a fost elaborat un caiet de sarcini. În conformitate cu concepțiile general admise, în cazul folosirii „tele-prelucrării“ datelor se constituie o „imagine“ a realității în memoria ordinatoarelor. Va trebui de asemenea, să se cerceteze cît mai repede și problemele „comercial“ și „întreținerea vagoanelor“.

Un domeniu complet diferit îl constituie conducerea de pe cale a mersului trenurilor. Un comitet de experți O.R.E. a propus, în cadrul unui sistem european, folosirea de cabluri pozate între șine pentru transmiterea informațiilor între cale și tren. Se poate concepe controlul simultan al mai multor trenuri, de diferite categorii marfă și călători, ceea ce va conduce la mărirea traficului, în viitor.

Parazăpezi foarte rizistente. În: Railway Gazette, Anglia, 123, nr. 6, 17 mar. 1967.

În țările scandinave a început să fie utilizat cu mult succes un tip nou de panouri-parazăpezi. Acestea sînt confecționate din polietilen de mare densitate, denumit „Netlon“. Ochiurile sale sînt egale ca suprafață, dar conturunile lor sînt combinate, „groase și subțiri“.

Această conformație s-a constatat a fi cea mai favorabilă pentru oprirea zăpezii și ea este rezultatul multor încercări executate cu perseverență în tunelul aerodinamic. În plus, panourile sînt ușor transportabile: un singur om poate transporta circa 45 m lungime de parazăpezi din Netlon, față de maximum circa 2 m parazăpezi obișnuite, confecționate din lemn.

MATERIAL RULANT MOTOR

200 km/h cu lagăre cu role SKF. În: Kugellager-Z R.F. a Germaniei 41, nr. 151, 1967.

După încercări care au dat rezultate satisfăcătoare, Căile ferate federale germane au comandat patru noi locomotive electrice din seria E 03, cu formula osiilor Co-Co, care au fost date în exploatare cu o viteză de 200 km/h.

Fusurile osiilor și boghiurilor sînt prevăzute cu rulmenți cu role cilindrice NUZ 2236 M/C 4 la fiecare cutie, care preiau încărcarea radială, și cu un lagăr cu rulmenți canelați 6326 MA/C 3, care preiau forțele axiale. Garnitura de roți mijlocie este echipată cu un dispozitiv de rotire de ±8 mm în direcția axială, în care scop sînt montate rondele cu guler. Lagărele de osie sînt astfel executate, încît permit realizarea unor viteze de probă de 250 km/h. Locomotivele sînt în funcțiune din vara anului 1966. Se ilustrează în fotografii lagărele cu rulmenți ale osiilor.

Limitele aderenței pe șine. În: Railway Gazette, Anglia, 123, nr. 7, 7 apr. 1967.

Limitele aderenței roților motoare ale locomotivelor pe șine sînt considerate de către constructorii actuali de locomotive ca avînd valori cuprinse între 0,25 și 0,4. Procedeele moderne, aplicate pe baza comenzii tensiunii de alimentare a motoarelor de tracțiune fără trepte, au eliminat nevoia utilizării de dispozitive mecanice pentru îmbunătățirea aderenței roților pe șine.

Au fost făcute studii și cercetări speciale în legătură cu coeficientul de aderență, cu mecanismul și cu limitele aderenței-patinării roților. S-a ajuns la trei soluții aplicabile locomotivelor electrice monofazate:

— motoare de tracțiune polifazate cu colivie de veveriță și un convertizor de fază și frecvență;

— motoare electrice de tracțiune cu comutator și curbă caracteristică „șunt“, alimentate prin redresoare comandate;

— motoare de tracțiune cu caracateristică serie alimentate prin redresoare comandate în combinație cu comanda cuplului.

Locomotive standard pentru Argentina. În: Railway Gazette, Anglia, 123, nr. 9, 5 mai 1967.

Pentru împrospătarea materialului rulant de tracțiune al Căilor ferate argentiniene (E.F.A.) și pentru ajutorarea industriilor naționale, uzinele Fiat au construit trei prototipuri de locomotive diesel-electrice cu ecartamentul de 1 000 mm. Caracteristicile lor principale sînt, respectiv, următoarele:

— Bo-Bo, puterea — 1 500 CP, greutatea proprie — 52,3 t, forța de tracțiune maximă (la pornire) — 18 t/f, viteza maximă — 85 km/h;

— Bo-Bo, puterea — 1 500 C.P., greutatea proprie — 59,3 t, forța de tracțiune maximă (la pornire) — 20 t/f, viteza maximă — 100 km/h;

— Co-Co, puterea — 2 550 CP, greutatea proprie — 79,3 t, forța de tracțiune maximă (la pornire) — 26 t/f, viteza maximă — 90 km/h.

Multe din piesele mecanice ale celor trei tipuri de locomotive sînt interschimbabile (standard).

Locomotive puternice pentru liniile secundare italiene. În : Railway Gazette, Anglia, 123, nr. 8, 21 apr. 1967.

Pentru liniile secundare de pe rețeaua Căilor ferate italiene a fost construit un tip puternic de locomotivă diesel-electrică. Printre caracteristicile speciale pe care le prezintă o asemenea locomotivă figurează următoarele :

— greutatea proprie este redusă la 70 tone ;

— puterea maximă de 2 000 CP este furnizată de un motor diesel cu 12 cilindri în V ;

— sarcina pe osie este de numai 17,5 t ;

— forța de tracțiune maximă la pornire dezvoltată la obada roților este de 22 000 kg ;

— forța de tracțiune continuă este de 14 000 kg la viteza de 28,5 km/h ;

— viteza maximă este de 130 km/h.

Proiectul Căilor ferate engleze pentru construirea unui tren automotor cu turbine cu gaz și viteză maximă de 240 km/h. În : Railway Gazette, Anglia, 123, nr. 8, apr. 1967.

Cu concursul industriei aeronautice, Căile ferate engleze au întocmit un proiect experimental pentru construirea unui tren automotor rapid, aerodinamic, capabil să atingă viteza maximă de 240 km/h. Nu s-a fixat încă numărul vagoanelor, dar fiecare urmează să cîntărească 20 tone și să fie echipat cu cîte o turbină de 1 500 CP.

Aspectele originale cele mai interesante ale acestui tren modern sînt :

— boghiuri prevăzute cu un sistem hidraulic la suspensia secundară pentru înclinarea laterală (după caz) a suprastructurii vagoanelor, atunci cînd circulă cu viteze mari în curbe ;

— suspensie prneumatică, avînd posibilitatea pompării aerului dintr-o parte laterală într-alta, pentru obținerea înclinării necesare a suprastructurii.

Aerotren care atinge viteza de 303 km/h. În : Modern Railways, Anglia, 23, nr. 222, mar. 1967.

La sfîrșitul anului 1866 au fost executate în Franța probe practice, cu rezultate bune, cu un prototip de aerotren „Bertin". Pe un parcurs de încercări lung de 6,5 km a fost obținută viteza maximă de 303 km/h, trenul circulînd prin efectul pernei de aer, pe o cale specială de beton.

Propulsia obișnuită, pînă la viteza de 200 km/h, a fost asigurată de o elice cu trei pale, acționată de un motor cu pistoane de 250 CP.

Pentru obținerea vitezei maxime de 303 km/h, timp de 10 secunde, a fost utilzată în plus o rachetă cu combustibil solid, care a dezvoltat o forță de propulsie de 1 200 kg.

MATERAL RULANT REMORCAT

Stand de încercare a rulării pentru vagoane și vehicule motoare. În : Deutsche Eisenbahntechnik, R. D. Germană, 15, nr. 6, iunie, 1967.

La D.R. s-a construit un stand de încercare ale cărui caracteristici principale tehnice sînt următoarele :

— distanța maximă între axe (pe fiecare fundație) — 9 m ;

— distanța maximă între axe pentru ambele fundații — 25 m ;

— distanța maximă între pivoții vehiculului, — 19 m ;

— sarcina maximă pe osie a vehicului — 30 t ;

— ecartamentul posibil al vehiculului — 1 000...1 676 mm ;

— viteza de încercare 0...200 km/h în prima etapă și 0...220 km/h în a doua etapă ;

— diametrul roților standului — 1 250 mm.

Programul încercărilor cuprinde în general următoarele :

a) încercări normale de funcționare a vehiculului și a diverselor organe : lagăre, frîne, suspensie, dispozitive de alimentare cu energie electrică, instalații de acționare și transmisie etc. ;

b) cercetări dinamice de rezistență ; cercetări de durată, măsurări de accelerație ;

c) cercetări de putere și termodinamice ale vehiculelor motoare (în etapa a 2-a) ;

d) încercări comparative pentru determinarea variantelor constructive optime.

Vehicule feroviare la Expoziția de primăvară 1967 de la Leipzig. În : Eisenbahn-Praxis, R. D. Germană 11, nr. 6, iun. 1967.

La Leipzig, în domeniul vehiculelor motoare au prezentat exponate R. D. Germană, Cehoslovacia, România și U.R.S.S.

Printre altele, R. D. Germană a prezentat o locomotivă electrică de 50 Hz cu redresoare, avînd o forță de tracțiune la pornire de 27,8 t. Cehoslovacia a prezentat o locomotivă diesel mecanică de mică putere. România a prezentat o locomotivă diesel-electrică putînd remorca un tren de 600 t pe o rampă de 25‰ cu viteza de 22 km/h. Actualmente funcționează 370 de asemenea locomotive în România și alte 100 în Bulgaria și Iugoslavia, U.R.S.S. a prezentat o locomotivă diesel-electrică de 2 000 CP, avînd șase osii cu acționare individuală prin motoare cu suspensie „pe nas".

În domeniul vagoanelor de călători, R. D. Germană a prezentat vagonul UIC/RIC tip Y cu 10 compartimente de clasa a 2-a de cîte 3 locuri pe bancă, un vagon de dormit RIC cu 4 osii și un vagon restaurant de asemenea cu 4 osii.

În domeniul vagoanelor de marfă s-au prezentat o serie de vehicule speciale : vagon cu 3 rezervoare ; vagon-cazan termostatic ; vagoane răcitoare ; vagon-pîlnie cu descărcare automată.

Căile ferate engleze experimentează vagoane de călători cu șezlonguri. În : Railway Gazette, Anglia, 123, nr. 9, 5 mai 1967.

Căile ferate engleze au transformat în mod experimental, la începutul anului 1967, trei vagoane de călători de clasa I, în sensul că din două compartimente s-a făcut unul singur, prevăzut cu 10 șezlonguri. Primul vagon de acest tip a intrat în exploatare la 24 aprilie 1967.

Se urmărește în prezent reacțiunea publicului față de acest tip nou de amenajare interioară.

Fiecare nou compartiment (dublu) are la capete trei șezlonguri fixe alăturate. La mijloc sînt prevăzute patru șezlonguri fixate în poziții opuse (în cruce), însă rotitoare, pentru a oferi un confort maxim. Rezemătoarele de brațe sînt prevăzute, la capete, unul cu o scrumieră telescopică, iar celălalt cu un intrerupător pentru lampa individuală montată deasupra fiecărui loc de călător.

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT 1883

La Tîrgul de primăvară din Leipzig, 1968

O nouă realizare din seria macaralelor rotitoare de cale ferată (E. D. K.)

Macaraua rotitoare diesel-electrică de cale ferată EDK/2 constituie o dezvoltare a tipurilor EDK/1, cunoscute mai de mult.

În ea își găsesc expresie atît o experiență de ani de zile în materie de construcție și de fabricație, cît și cunoștințele privind folosirea macaralelor rotitoare de cale ferată, în cele mai diferite condiții de exploatare.

Macaraua EDK 80/2 este o mașină de ridicat care corespunde condițiilor de funcționare grele impuse acestor mașini în general cum și condițiilor unei deserviri și întreținerí simple. Totodată, ea atinge în exploatare indici tehnico-economici ridicați.

Față de tipurile de macarale cunoscute pînă astăzi, aceasta este astfel construită încît poate circula liber, cu brațul (săgeata) dispus în lungul șinelor. Pentru un mare număr de raze de acționare ale săgeții macaralei — drepte sau cu cioc — s-au prevăzut forțe de ridicare mai mari, iar pentru unele variante ale poziției săgeții, zone de acționare mai mari, în stare liberă sau sprijinită.

Prin dispozitive auxiliare sînt posibile numeroase variante de utilizare, care permit folosirea cu succes a macaralei în cele mai diferite condiții de exploatare.

Săgeata macaralei poate fi prelungită cu ajutorul a trei adaosuri egale. Prin aceasta sînt posibile patru variante diferite ale lungimii săgeții drepte. Prin înfășurarea în diferite moduri a palanului de cîrlig, se pot realiza trei viteze de ridicare diferite.

Prin adăugarea unei săgeți cu cioc la cele drepte, este posibilă folosirea macaralei și acolo unde este necesar un spațiu liber mai mare sub săgeată.

Acționarea diesel-electrică oferă avantajul reglării electrice și al acționării pur electrice, prin alimentarea dispozitivelor de acționare de la rețea.

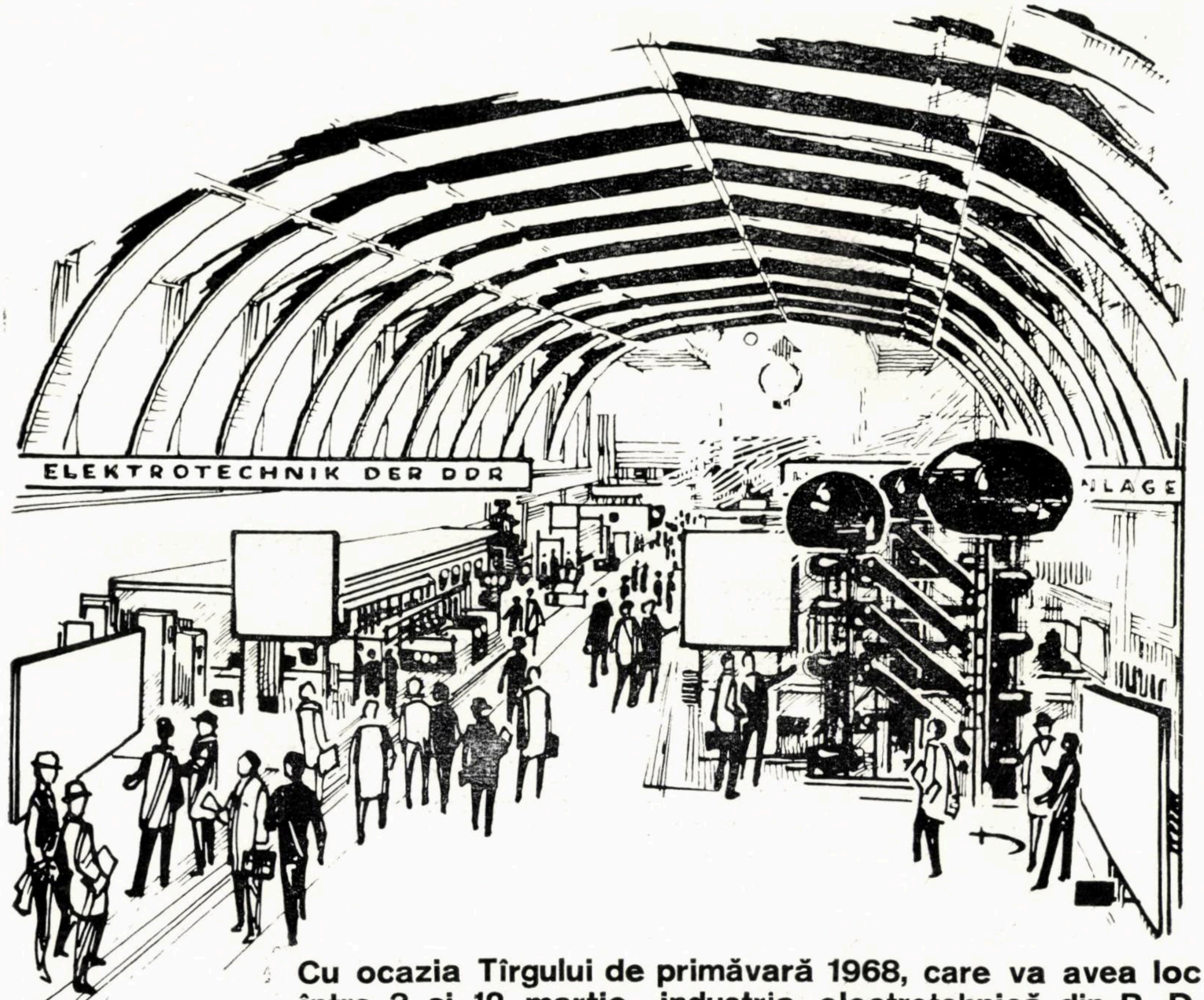
Două mecanisme de rulare conferă macaralei o bună comportare la mers. Cu două viteze de mers se poate realiza, în afara tracțiunii proprii, și o funcționare auxiliară în regim de manevră.

Caroseria, constînd din elemente separate, și contragreutatea care închide spre spate suprastructura vehiculului permit, prin demontare ușoară, accesul lesnicios la toate dispozitivele de acționare, în cazul unor eventuale reparații.

Folosirea macaralei funcționînd cu cîrlig este posibilă atît în stare sprijinită cît și nesprijinită, cu toate mărimile de săgeți, drepte sau cu cioc. Diferitele palane de ridicare permit o mare varietate de operații.

Prin întrebuințarea unui graifăr cu motor, macaraua poate fi folosită și pentru manipularea materialelor de orice fel, în vrac, iar prin folosirea unui electromagnet, macaraua poate fi utilizată pentru manipularea sau transportul de material laminat, al fierului vechi etc.

TÎRGUL DE PRIMĂVARĂ DE LA LEIPZIG, 1968



Cu ocazia Tîrgului de primăvară 1968, care va avea loc între 3 și 12 martie, industria electrotehnică din R. D. Germană vă va prezenta, ca în fiecare an, o secțiune reprezentativă a vastei sale producții. În sala 18—sala electrotehnicii—sala 15 — sala electronicii și automatizării — și în sala 11—care vă oferă o privire de ansamblu asupra tehnicii sudurii—vă așteaptă colaboratorii noștri. Ei vor sta la dispoziția dv. cu explicații pentru toate problemele. Convingeți-vă și dv. de stadiul înalt al industriei electrotehnice din R. D. Germană.

Vizitați-ne la Tîrgul de primăvară de la Leipzig 1968, pe terenul tîrgului tehnic, în halele 18, 15 și 11.

Elektrotechnik
Elektronik
Automation
DDR

Elektrotechnik

DEUTSCHER INNEN UND AUSSENHANDEL

D D R-104 BERLIN, CHAUSSEESTR. 111/112
REPUBLICA DEMOCRATĂ GERMANĂ

Publicom

Exportăm
De 15 ani, în 30 de ţări:
4200 automotoare,
13100 vagoane de călători,
12800 vagoane frigorifice.

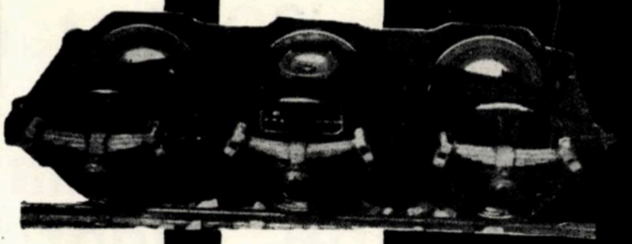
Aşteptăm vizita dv. la Tîrgul de primăvară de la Leipzig între 3 şi 12 Martie 1968 (Tîrgul tehnic, Terenul neacoperit E III).

Transportmaschinen
Export — Import
DDR 108 Berlin

Consultaţii individuale:
Terenul neacoperit E III
Pavilionul 22 c

Publicom

NI



BOGHIURI 3 OSII

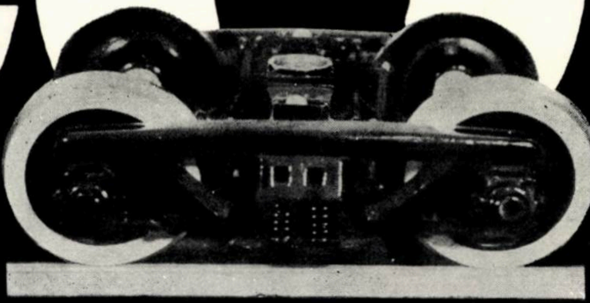
- Sarcina maximă pe crapodină 60 t
- Viteza maximă 120 km/h
- Diametrul roţii 920 mm
- Distanţa între osii 1500 mm
- Raza de curbură minimă 150 m
- Greutatea boghiului 7500 kg

Se foloseşte la vagoane de marfă cu încărcătura de 80 — 100 t

CO

PIESE SCHIMB C.F.

- Osii montate pe rulmenţi (7110—64)
- Cirlige tracţiune 30t/f (2026—59)
- Arcuri foi tip UIC (3285—65)
- Tampoane (4190—65) etc.



LI

UZINA MECANICĂ NICOLINA IAŞI

PRODUCE:

BOGHIURI O R E

- Sarcina maximă pe crapodină 45 t
- Viteza maximă 120 km/h
- Diametrul roţii 920 mm şi 1000 mm
- Distanţa între osii 2000 mm
- Raza de curbură minimă 150 m
- Greutatea boghiului 5508 kg

Se foloseşte la vagoane de marfă cu încărcătura de 60 t

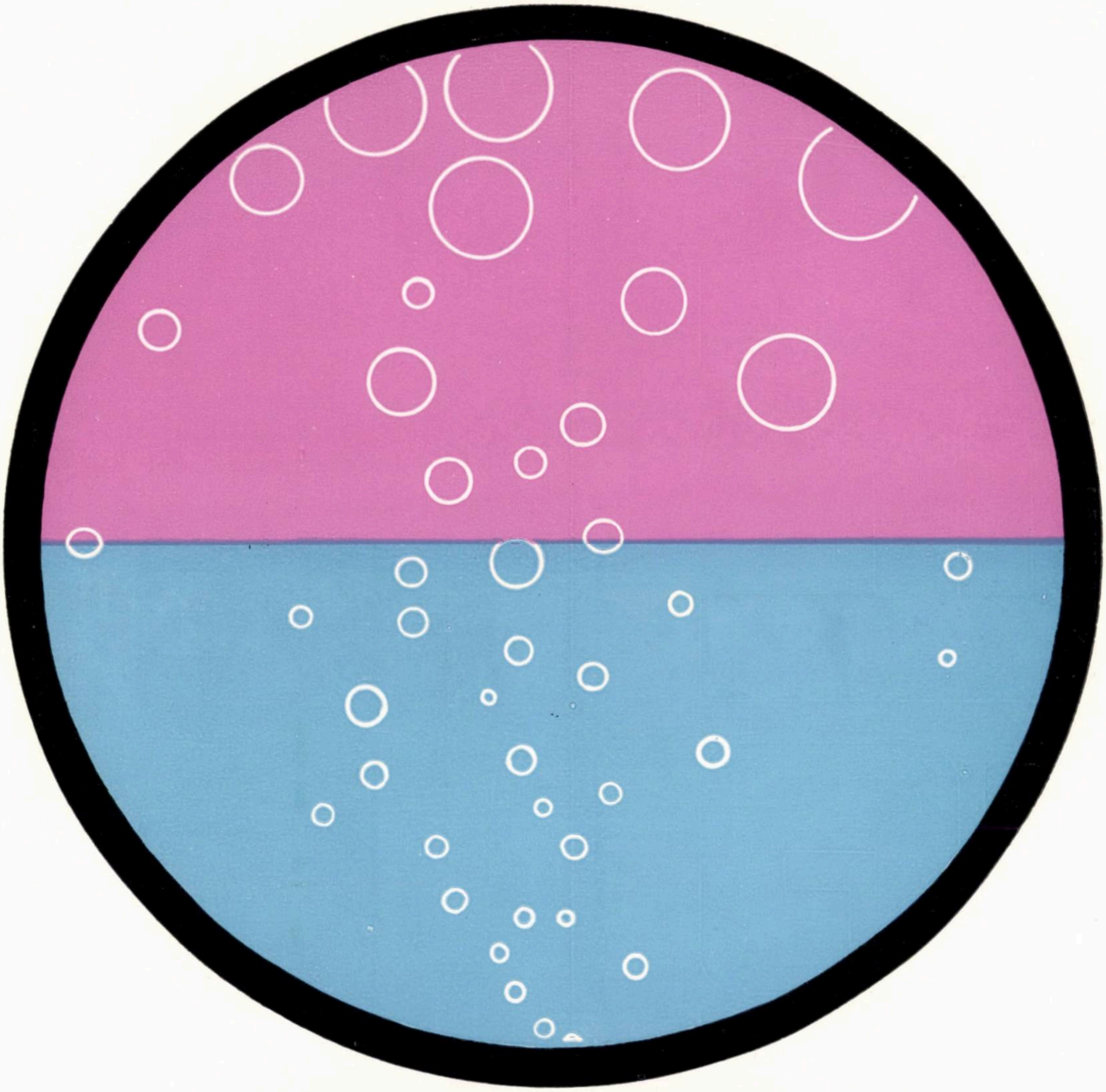
BOGHIURI DIAMOND

- Sarcina maximă pe crapodină 25 t
- Viteza maximă 80 km/h
- Diametrul roţii 838 mm
- Distanţa între osii 1650 mm
- Raza de curbură minimă
  - în linie curentă 250 m
  - în linie de garare 75 m
- Greutatea boghiului 3506 kg

Se foloseşte la vagoane de marfă cu încărcătura de 30 t

NA

NICOLINA IAŞI



M. C. F. DIRECȚIA GENERALĂ A VAGOANELOR PUNE LA DISPOZIȚIE PENTRU TRANSPORTUL DE GAZE LICHEFIATE, LICHIDE COROSIVE ETC., VAGOANE CISTERNE DE CONSTRUCȚIE SPECIALĂ

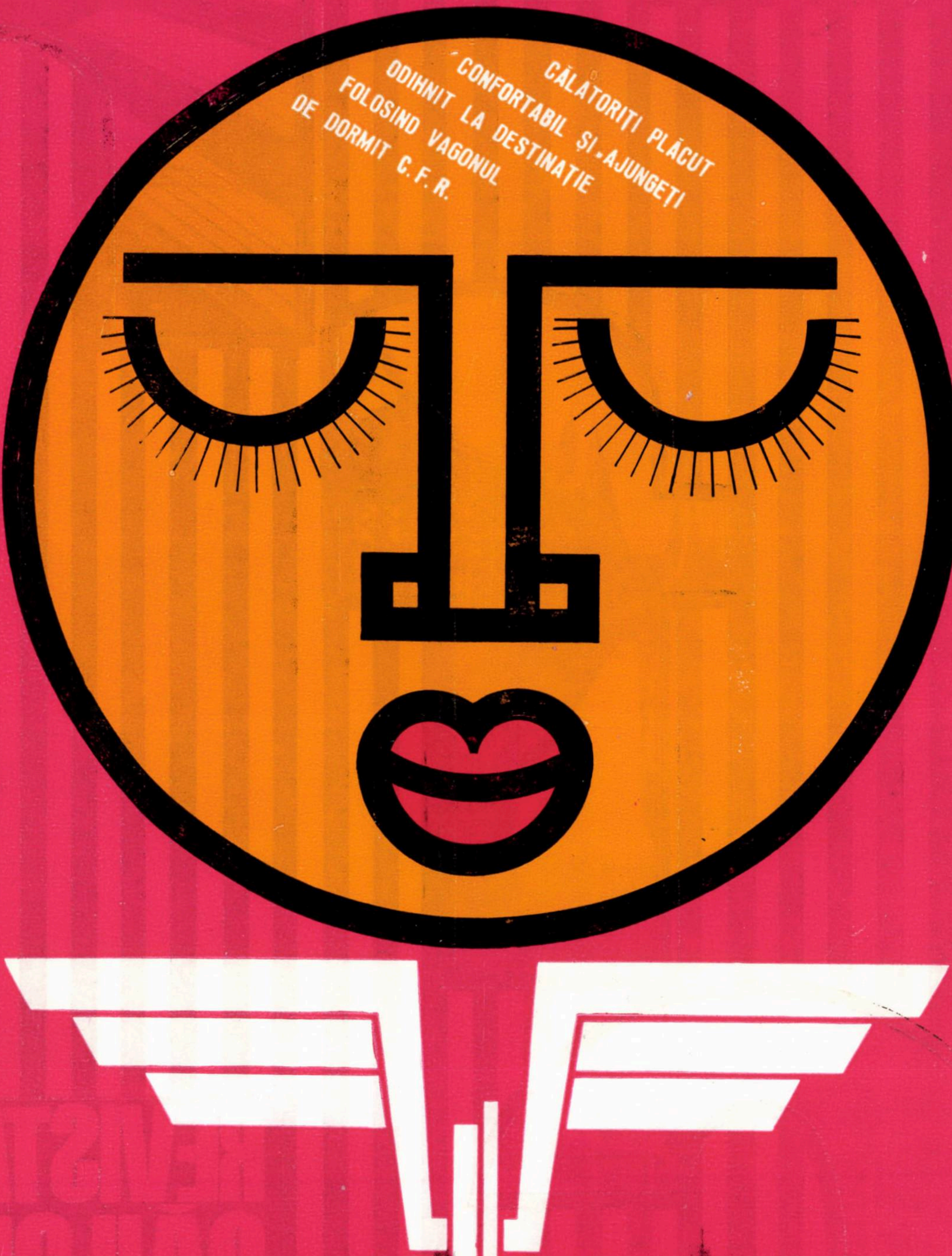
JUN 2 61

TRANSPORTUL MĂRFURILOR DE MASĂ DE DIFERITE SORTIMENTE ESTE ASIGURAT PRIN VAGOANE MODERNE AUTODESCĂRCĂTOARE DE MARE CAPACITATE, SERIA K_{u}^{asfw}

REVISTA CĂILOR FERATE
Anul XVI ★ nr. 3 ★ martie
BUCUREȘTI

3
1968

REVISTA CĂILOR FERATE


CĂLĂTORIȚI PLĂCUT
CONFORTABIL ȘI AJUNGEȚI
ODIHNIT LA DESTINAȚIE
FOLOSIND VAGONUL
DE DORMIT C.F.R.

=1743

REVISTA CĂILOR FERATE

REDACŢIA: BUCUREŞTI
CALEA GRIVIŢEI Nr. 193 B.
SECTORUL 4
TELEFON 18.25.75

Anul XVI
Nr. 3
martie 1968

SUMAR

PROBLEME – STUDII – REALIZĂRI

Pag

- Primul vagon-transportor cu 20 de osii al Căilor ferate române, de C. CAZABAN . . 129
- Caracteristicile de calcul ale oţelurilor folosite la podurile metalice, calculate cu metoda stărilor limită, de D. STERIAN 137
- Metode de sincronizare la sistemele de telefonie multiplă cu generatoare armonice, de V. ŢURCAŞIU 144
- Consideraţii privind motorul de tracţiune alimentat de la redresor, de E. MICU . . . 148
- Calculul cantităţilor de piatră spartă necesare la refacţiile de linii, de S. IONESCU . . . 154

PROTECŢIA MUNCII

- Suspendarea circulaţiei şi protecţia personalului de linie 158
- Apărătoare pentru sapele maşinilor de afînat materiale îngheţate 160
- Protecţia la operaţiile de întreţinere a unor utilaje de construcţie 160

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

- Exploatare generală 161
- Tehnică şi economie 169
- Material rulant 174
- Construcţii şi întreţinere 177
- Automatizare şi electronică 181

ACTUALITĂŢI TEHNICE 185
REFERATE DOCUMENTARE 190

Indicaţii redacţionale

Articolele trimise spre publicare Revistei Căilor Ferate trebuie să trateze în special probleme strîns legate de activitatea diferitelor sectoare ale transportului feroviar (metode şi procedee noi de muncă, inovaţii, îmbunătăţiri şi simplificări, realizări deosebite în legătură cu calitatea producţiei şi cu scăderea preţului de cost, explicarea unor măsuri tehnico-organizatorice etc.).

Articolele mai mici de 15 pag. (de maximum 30 de rînduri fiecare, inclusiv figurile, tabelele etc.) se publică în ordinea sosirii lor de la avizarea favorabilă. Articolele mai mari vor fi înapoiate autorilor pentru scurtare sau publicate după posibilităţi.

Manuscrisele vor fi redactate într-un stil clar şi dactilografiate la două rînduri, pe hîrtie velină sau semivelină.

Fiecare articol trebuie să fie însoţit de rezumatul respectiv (8—10 rînduri dactilografiate).

O atenţie deosebită trebuie dată scrierii formulelor şi folosirii terminologiei tehnice, care nu trebuie să se abată de la cea prevăzută în STAS-uri, Lexiconul tehnic român, Dicţionarul politehnic, instrucţiile de serviciu etc.

Fotografiile care însoţesc manuscrisul trebuie să fie clare, să prezinte contraste de alb şi negru şi să ilustreze perfect ideile din text.

Desenele pot fi în creion, tuş, ozalid etc. cu singura condiţie de a fi clare şi corecte.

Trebuie indicat în text locul ocupat de figurile respective, iar titlurile şi legendele figurilor vor fi scrise pe ultima pagină a manuscrisului, sub forma unui borderou de figuri.

Atît lucrările originale, cît mai ales traducerile, recenziile sau prelucrările trebuie să aibă indicată bibliografia folosită.

Toate manuscrisele vor fi semnate cu numele real al autorului, arătîndu-se şi unitatea unde lucrează.

Articolele care nu vor îndeplini condiţiile de mai sus vor suferi întîrzieri în apariţie sau nu vor fi publicate.

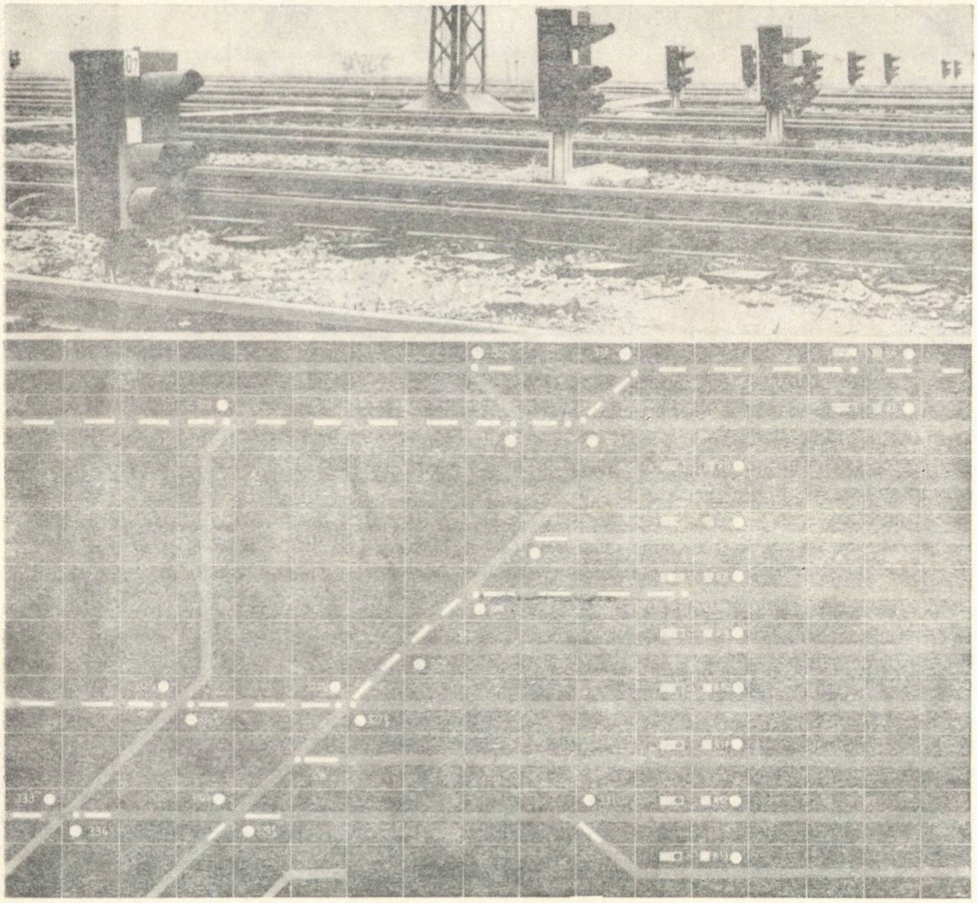
Articolele, notele şi informaţiile sînt remunerate conform tarifului republican pentru publicaţiile periodice.

Apare în cadrul Centrului de documentare şi publicaţii tehnice M.C.F., Bucureşti, calea Griviţei 193 B

43 403

COMITETUL DE REDACŢIE: Sorin ACHIMESCU, Mihail BRATEŞ, Cornel BURADA, Ioan BUŢIU, Paul FRÎNCU, Radu GEORGESCU, Dumitru GHIŢESCU, Teodor GRAMA, Paul IONESCU, Ioan LUP, Nicolae MANOLESCU, Marius MARIŞ, Vasile MIHĂILESCU, Constantin NASTA, Ion NĂSTĂSESCU, Aurel NIŢULESCU, Petre FOENARU, Mihai SCHMIDT, Ştefan SEBEŞAN, Nicolae SEDDERZ, Victor TĂNĂSESCU, Pavel TĂUNE, Constantin TOMESCU, Gheorghe TURBUŢIU, Demetru URMĂ (redactor responsabil)

I.P.I. – c. 6329



WSSB-Tehnik în serviciul automatizării
Cabinele de centralizare de tip WSSB permit o exploatare rapidă, sporesc capacitatea de circulaţie şi asigură o conducere centralizată a exploatării. Proiectant şi exportator de instalaţii de siguranţă a circulaţiei feroviare şi de instalaţii de comandă prin DIA

Elektrotechnik

VEB Werk für Signal-und Sicherungstechnik Berlin
1193 Berlin, Elsenstrasse 67/96,
Telefon: 278851.

Cei interesaţi se vor adresa la:
TKB Elektrotehnik la HPA a
Ambasadei R. D. G
Calea Dorobanţilor nr. 14, Bucureşti

HEUTE SCHON

Bietet sich Gelegenheit zu einem

NEUEN GESCHÄFTSABSCHLUB!

UM IN RUMÄNIEN ZU VERKAUFEN

MACHEN SIE IHRE ERZEUGNISSE UND EXPORTÖGLICHKEITEN AUF DIESEM MARKT BEKANNT!

PUBLICOM

Rumänische Agentur für Internationale Werbung; Bukarest, Bd. N. Bälcescu 22. Fernschreiben: CAMROM 374;
Drahtanschrift: PUBLICOM

Ausländische Handelswerbung in Rumänien und rumänische Handelswerbung im Ausland Korrespondenten in mehr als 100 Ländern

- Werbemarketing
- Einzelausstellungen von Firmen oder Firmengruppen (Branchenausstellung)
- Technische Vorträge und Vorführung von Filmen und Diapositiven bei vorheriger Einsichtnahme in Ihre Angebote zur Ermittlung von Interessenten (the endusers) und deren Einladung zu den Vorträgen
- Dolmetscherdienst
- Werbe-Pressekonferenzen
- Werbung in der rumänischen Fachpresse und in Außenhandelspublikationen
- Sichtwerbung
- Übersetzung ins Rumänische und aus dem Rumänischen Vervielfältigung von Texten
- Drucke
- Bildreportagen
- Direct-mail
- Werbung unter ausländischen Touristen, die ihre Ferien in Mamaia oder in Gebirgskurorten verbringen
- Cocktailpartys für Werbezwecke
- Sowie andere Werbeformen

PUBLICOM — IHR WERBEBERATEN AUF DEM RUMÄNISCHEN MARKT

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT 1883

SOMMAIRE

CZU 625.241

CAZABAN, C : **Le premier wagon-transporteur sur 20 essieux des Chemins de Fer Roumains.**

L'auteur décrit la construction du wagon-transporteur sur 20 essieux en y justifiant la nécessité. Il montre ensuite la façon dont celui-ci a été construit et donne des indications en ce qui concerne une exploitation rationnelle.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, No. 3 (Mars).

CZU 624.21.014.2:669.14.018.291

STERIAN, D. : **Caractéristiques de calcul des aciers utilisés pour la construction des ponts métalliques, calculées avec la méthode des états-limite.**

Les caractéristiques mécaniques et chimiques des aciers fabriqués en Roumanie et propostions pour les valeurs des résistances de calcul des coefficients de fatigue et des coefficients de transition pour d'autres sollicitations applicables dans la méthode de calcul des états-limite aux ponts métalliques de chemin de fer, de chaussée et combinés.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, No. 3 (Mars).

CZU 656.254.1:621.395.4

ŢURCAŞIU, V. : **Méthodes de Synchronisation aux systèmes de téléphonie multiple à générateurs harmoniques.**

L'auteur expose une méthode de synchronisation de la fréquence des générateurs harmoniques des systèmes des courants porteurs, ayant comme but l'amélioration de la qualité des transmissions et l'adaptation des voies de communications à la transmission des données nécessaires aux calculateurs électroniques.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, No. 3 (Mars).

CZU 621.331.3.025.1:621.314.632

MICU, E. :**Considérations concernant le moteur de traction alimenté du redresseur.**

L'auteur présente les particularités du moteur électrique de traction, alimenté du redresseur de la locomotive à tension ondulée (50 Hz).

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, No. 3 (Mars).

CZU 625.173

IONESCU, S.: **Les calcul des quantités de pierre cassée nécessaire à la réfaction des lignes.**

La présentation d'une formule générale pour déterminer le volume de pierre cassée nouvelle nécessaire à être complèter pour obtenir une prisme de ballast à pierres concassées, conformément aux dimensions préscrites.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, No. 3 (Mars).

СОДЕРЖАНИЕ

CZU 625. 241

CAZABAN, C. : **Первый транспортный вагон на 20 осях Румынских железных дорог.**

Описывается конструкция транспортного вагона на 20 осях, с мотивировкой его необходимости. Указывается способ конструкции и даются указания по условиям рациональной эксплуатации.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 3 (март).

CZU 624.21.014.2 ; 669.14.013.291

STERIAN, D. : **Расчетные характеристики сталей, применяемых для металлических мостов, расчитанные методом предельных состояний.**

Излагаются механические и химические характеристики сталей, фабрикуемых в С.Р.Р. и предлагаются значения расчетных сопротивлений коэффициентов усталости и коэффициентов пееехода для других нагрузок, применяемые в методе расчета предельных состояний для железнодорожных, шоссейных и смешанных металлических меостов.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, No. 3 (март).

CZU 656.254.1:621.395.4

ŢURCAŞIU, V. : **Методы синхронизации в системах многократной телефонии с гармоническими генераторами.**

Излагается метод синхронизации частоты гармонических генераторов из систем несущих токов, с целью улучшения качества передач и приспособление путей связи для передачи данных, необходимых вычислительным электронным машинам.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 3 (март).

CZU 621. 331. 3. 025. 1: 621. 314. 632

MICU, E. : **Соображения относительно двигателя тяги, питающегося от выпрямителя.**

Приводятся особенности электрического двигателя тяги с питанием от выпрямителя локомотива с волнистым напряжением (50 гц).

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 3 (март).

IONESCU, S. : **Распет количества щебня, необходимого для реконструкции пути.**

Предлагается общая формула длЗ определения объема нового щебня ,необходимого для использования, с целью получения призмы чистого балласта требуемых размеров.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 3 (март).

CONTENTS

CZU 625.241

CAZABAN, C. : **First 20 axle waggon of the Romanian Railways**

The description of the construction of the 20 axle waggon and the justification of its necessity. The author further shows the construction principles and gives several indications for its rational exploitation.

Revista Căilor Ferate, București, 1968, no. 3 (March).

CZ4 624.21.014.2:669.14.018.291

STERIAN, D.: **Calculation characteristics of steels used at metallic bridges, calculated with teh method of state-limit.**

The mechanic and chemical characteristics of the steele made in Romania and proposals for the values of calculated resistance of the fatique coefficients and transition coefficients for other stresses applicable in the calculation method of state-limit, in railway, road and combined metallic bridge construction.

Revista Căilor Ferate, București, 1968, nr. 3 (March).

CZU 656.254.1:621.395.4

ŢURCAŞIU, V. : **Synchronization methods used on multiple telephony systems with harmonic generators.**

A synchronization method of the harmonic generator frequency in current carrier systems, in view of improving the quality of transmissions and adapting the communication channels to the transmission of data necessary for electronic computers.

Revista Căilor Ferate, București, 1968, no. 3 (March).

CZU 621.331.3.025.1:621.314.632

MICU, E. : **Considerations on the traction engine powered by a rectifier.**

The particularities of an electric traction engine, powered from the locomotive rectifier with ondulated tension (50 Hz).

Revista Căilor Ferate, București, 1968, no. 3 (March).

CZU 625.173

IONESCU, S. : **Calculation of crushed stone necessary for line remaking.**

The general formal for establishing the volume of new curshed stone necessary for obtaining a prism of broken stone ballast according to the dimensions prescribed.

Revista Căilor Ferate, București, 1968, nr. 3 (March).

INHALT

CZU 625.241

CAZABAN, C : **Der erste Tiefladewagen der rumänischen Eisenbahnen, mit 20 Achsen.**

Es wird die Konstruktion des Tiefladewagens mit 20 Achsen beschrieben und die Notwendigkeit desselben begründet. Sodann wird die Bauart dargelegt und Hinweise auf die Bedingungen für eine zweckmässige Ausnutzung im Betrieb gegeben.

Revista Căilor Ferate, București, 1968, Nr. 3 (März).

CZU 624.21.014.2 : 669.14.016.281

STERIAN, D.: **Die charakteristischen Berechnungskennzeichen der bei Stahlbrücken, die mit der Methode der Grenzzustände berechnet werden, verwendeten Stähle.**

Es werden die mechanischen und chemischen Eigenschaften der in der R.S.R. erzeugten Stähle dargelegt und Vorschläge gemacht bezüglich der Werte der Berechnungsfastigkeiten, der Ermüdungskoeffizeinten und der Übergangskoeffizienten für andere Beanspruchungen, die bei der Berechnungsmethode der Grenzzustände von Eisenbahn—, Strassen— und Stahlbrücken mit gemilschter Zweckbestimmung zur Anwendung kommen.

Revista Căilor Ferate, București, 1968, Nr. 3 (März).

CZU 656.254.1:621.395.4

ŢURCAŞIU, V. : **Synchronisierverfahren bei vielfachen Telephonsystemen mit harmonischen Stromerzeugern.**

Es wird eine Methode für die Synchronisierung der Frequenz der harmonischen Trägerstromerzeuger erläutert, die den Zweck hat die Güte der Übertragungen zu verbessern und die Verkehrslinien für die Übertragung der für elektronische Rechner nötigen Daten anzupassen.

Revista Căilor Ferate, București, 1968, Nr. 3 (März).

CZU 621.331.3.025.1:621.314.632

MICU, E. : **Betrachtungen über den vom Gleichrichter gespeisten Zugmotor.**

Es werden die charakteristischen Eigenschaften des elektrischen Zugmotors, der vom Gleichrichter der Lokomotive mit Wellenspannung (50 Hz) gespeist wird, dargelegt.

Revista Căilor Ferate, București, 1968, Nr. 3 (März).

CZU 625.173

IONESCU, S.: **Die Berechnung der bei Gleiserneuerungen notwendigen Schottermengen.**

Es wird eine allgemeingültige Formel für die Bestimmung des Raumgehaltes an neuem Bruchschotter vorgelegt, der ergänzt werden muss um ein reines Schotterbett, mit den vorgeschriebenen Abmessungen, zu erhalten.

Revista Căilor Ferate, București, 1968, Nr. 3 (März).

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT 1883

PROBLEME STUDII REALIZĂRI

Primul vagon-transportor cu 20 osii al Căilor ferate române

de conf. ing. C. CAZABAN

1. INTRODUCERE

Afluența tot mai mare la transport a agregatelor și pieselor foarte grele și de mare volum destinate echipării noilor centrale de forță și marilor combinate industriale în plină dezvoltare a ridicat problema dotării parcului de material rulant C.F.R. cu un număr de vagoane speciale adecvate noului trafic.

Studiul tehnico-economic întocmit în acest scop în anul 1965 de Institutul de proiectări C.F., după ce conchide la eficacitatea economică a investiției, a condus la precizarea parametrilor de bază pentru trei tipuri de vagoane transportoare în prima urgență și anume :

— vagonul transportor cu 20 de osii, 260-280 tf sarcină utilă, cu prinderea directă a încărcăturii sau prin intermediul de lonjeroane amovibile ;

— vagonul transportor cu 10 osii, 140 tf sarcină utilă, cu platformă joasă ;

— vagonul transportor cu 10 osii, 145 tf sarcină utilă, cu lonjeroane înalte.

Primul tip dintre vagoanele transportoare menționate mai sus a fost realizat recent în țară și face obiectul articolului de față (fig. 1).

Proiectul tehnic, inclusiv calculele aferente, pentru întregul transportor, și documentația de execuție pentru suprastructură și mecanisme au fost întocmite de Institutul de proiectări al căilor ferate, iar documentația de execuție pentru infrastructură de Uzinele de vagoane Arad.

Construcția a fost realizată în cursul anului 1966 de Uzinele de vagoane Arad (UVA) ca executant general, avînd drept colaborator principal Întreprinderea de poduri metalice și prefabricate din beton Pitești (IPMPB).

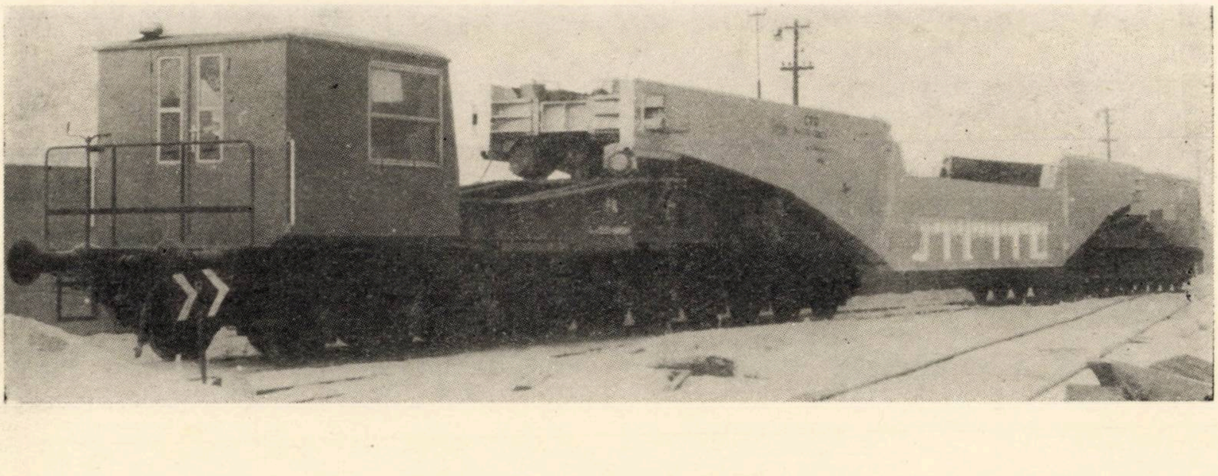
În prima parte a anului 1967, vagonul transportor a fost supus la probe de circulație, de rezistență etc. pe baza unui program de încercări și probe stabilit de proiectant.

Încercările de rezistență cu suprasarcină s-au efectuat pe standul special al Institutului de cercetări CF.

2. CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE

Infrastructura transportorului cuprinde trenul de rulare format din 2 grupe a cîte 2 boghiuri cu 5 osii la fiecare capăt, cuplate prin cîte un jug-cheson. Boghiurile extreme sînt prevăzute cu tampoane și aparate de tracțiune (fig. 2).

Fig. 1. Transportorul C.F.R. cu 20 de osii, 280 tf încărcătură utilă maximă (vedere de ansamblu, cu lonjeroanele centrale)



Suprastructura transportorului cuprinde semi-șasiurile cu dispozitivele aferente de ridicare, ripare și lărgire și lonjeroanele centrale amovibile.

Ea se reazemă pe mijloacele jugurilor-cheson prin intermediul a cîte două prese cu role și este asamblată prin crapodine de orientare dispuse spre capetele interioare ale jugurilor-cheson. Pe fiecare boghiu extrem este prevăzută cîte o cabină de serviciu.

Ambele cabine de serviciu adăpostesc instalațiile de comandă și de automatizare, mobilierul etc. Una din cabine conține și grupul de forță pentru alimentarea cu curent electric a consumatorilor de pe vagon.

Transportorul poate fi descompus în două semi-vagoane ce pot fi manevrate independent. Cele două semi-vagoane pot fi legate strîns sau prin lonjeroanele amovibile pentru cursa goală spre locul de încărcare. În stare încărcată, ele pot fi legate fie direct cu piesa de transportat, fie prin lonjeroanele centrale amovibile.

Principalii parametri constructivi ai vagonului sînt următorii :

— gabaritul vagonului strîns : UIC (passe-partout) ;

— ecartamentul : 1 435 mm (cu posibilitatea transpunerii pe osii speciale cu ecartamentul de 1 524 mm) ;

— raza minimă de înscriere în curbă : 100 m ;

— lungimea între fețele tampoanelor : vagonul strîns, 33 380 mm ; vagonul cu lonjeroane centrale, 43 720 mm ;

— numărul de osii (4 boghiuri cu cîte 5 osii) : 20 de osii ;

— sarcina pe osie : 20...21 tf ;

— tara vagonului (exclusiv lonjeroanele centrale) : 140 tf ;

— sarcina de încărcare :

cu 20 tf/osie : cu prindere directă 260 tf ; cu rezemare pe lonjeroane centrale tip I, 160...180 tf (autotransformatoarele „Electroputere"-Craiova) ; cu rezemare pe lonjeroane centrale tip II, 230 tf ;

cu 21 tf/osie : cu prindere directă, 280 tf ; cu rezemare pe lonjeroane centrale tip II, 250 tf ;

— lungimea utilă de încărcare a sarcinilor rezemate pe lonjeroanele centrale : 9 000 mm;

— viteza de circulație maximă prescrisă : în stare goală, vagonul strîns : 80 km/h ; în stare goală, cu lonjeroanele centrale : 65 km/h ;

în stare încărcată : 40 km/h ;

— frîna : automată, combinată cu frînă de mînă ;

— mecanisme și automatizări : de ridicare, de ripare și de lărgire ;

— energie electrică : centrală de forță (grup electrogen de 24 kW, 400 V, 50 Hz), canalizări electrice etc.

3. CARACTERISTICI FUNCȚIONALE

Din punct de vedere funcțional, transportorul permite (fig. 3 și 4) :

— încărcări de piese cu prindere directă, după înzestrarea acestora cu dispozitive de articulare-rezemare coordonate cu ale transportorului (prinderea directă implică autoportanța, asigurată prin construcție pentru piesa de transportat, care, devenind corp comun cu șasiurile de capăt, trebuie să reziste la eforturi foarte ridicate, de exemplu, la un moment încovoietor de circa 2.10^8 kgf cm pentru o piesă de 10 m lungime) ;

— încărcări de piese sau agregate sprijinite prin umeri pe tălpile superioare ale lonjeroanelor centrale amovibile și scufundate între acestea ;

— încărcări de piese sau agregate sprijinite pe traverse inferioare, articulate la lonjeroanele centrale amovibile, la nivelul de 600 mm de la fața șinelor ;

— lățiri ale spațiului liber de încărcare între muchiile interioare ale lonjeroanelor centrale amovibile, de la 2 300 mm la 2 900 mm, prin dispozitive de lărgire cu comandă manuală centrală prevăzute pe șasiurile de capăt (aceleași dispozitive permit cote putînd varia de la 2 600—3 200 mm între axele verticale ale dispozitivelor de articulare și rezemare la piesele prinse direct) ;

— ridicări ale suprastructurii, inclusiv sarcina, între 0 și 300 mm, prin dispozitive comandate electric din cabina respectivă pentru fiecare capăt ;

— deplasări laterale (ripări) ale suprastructurii (inclusiv sarcina) cu maximum 300 mm de fiecare parte, prin dispozitive comandate electric din cabina respectivă pentru fiecare capăt ;

— corectarea săgeții verticale a suprastructurii cu ajutorul dispozitivelor cu șurub ale aparatelor de presare superioare ;

— desfacerea transportorului la descărcare (în cazul lipsei macaralei) după ridicarea piesei de dedesubt, prin tragerea semivagoanelor și sprijinirea corespunzătoare a lonjeroanelor centrale prin roți amovibile.

4. CONDIȚII GENERALE DE CIRCULAȚIE

În stare goală, transportorul poate circula strîns sau cu lonjeroanele centrale amovibile montate. Trebuie să se respecte gabaritul de material rulant (șasiul nelărgit).

În stare încărcată, transportorul depășește în general gabaritul de material rulant și admiterea lui în circulație se face după normele pentru transporturi negabaritice.

Trecerea transportorului peste cocoaşe este interzisă ; la fel sînt interzise smuciturile la tracţiune, tamponările violente etc.

Schimbarea osiilor este posibilă în staţia specială de transbordare Socola-Iaşi, unde există o istalaţie adecvată la care sînt parcate osiile de schimb ale transportorului.

Parcursurile trebuie să fie însoţite de organele căilor ferate. Manevrarea mecanismelor se face numai de personal calificat.

O instrucţie specială de exploatare a transportorului precizează detaliile utilizării lui.

5. CONSIDERAŢII GENERALE ASUPRA PROIECTĂRII

Vagoanele transportoare, cu prinderea directă a sarcinii, au apărut numai de cîţiva ani în traficul feroviar european.

Parametrii lor constructivi şi funcţionali nu sînt pînă în prezent unificaţi pe plan internaţional. Construcţia ridică probleme delicate de calcul şi de proiectare.

Literatura tehnică de specialitate nu cuprinde pînă în prezent date asupra unei metodologii de calcul specifică acestor vehicule. În lipsă, proiectarea s-a făcut pe baza principiilor generale de calcul, adaptate condiţiilor constructive specifice ale vagonului transportor cu 20 osii.

Alcătuirea transportorului din subansambluri etajate, prezenţa crapodinelor de orientare retrase faţă de planele transversale axiale ale reazemelor şi prezenţa boghiurilor cu 5 osii conduc la particularităţi în comportarea ansamblului la înscrierea în curbe. În special, între elementele componente ale ansamblului apar deplasări relative complexe. Cunoaşterea exactă a acestor deplasări a fost determinantă pentru tratarea problemei gabaritice cît şi pentru stabilirea corectă a distorsiunii eforturilor în structurile de rezistenţă.

Încărcările nesimetrice ale elementelor infrastructurii, situaţie agravată şi de condiţia ripării laterale a întregii suprastructuri pînă la 300 mm faţă de ax, au reclamat un studiu laborios şi ele au fost stabilite :

— pentru vagonul încărcat la maxim, în mers, în curba de 150 m rază, cu suprastructura axată ;

— pentru vagonul încărcat la maximum în staţionare sau în mers cu 5 km/h, în curba cu supraînălţare maximă, cu suprastructura ripată cu 300 mm.

La suprastructura vagonului piesa de transportat, se asamblează prin 4 articulaţii inferioare şi 4 aparate de presare superioare reglabile (cu şurub), supuse unor eforturi deosebit de mari (de ordinul a 400 000 kg fiecare).

Corecta dimensionare a elementelor de prindere (urechi, bolţuri, socluri, şuruburi) fiind de o importanţă esenţială pentru rezistenţa sistemului, a reclamat dimensionări calculate meticulos şi o tehnologie de fabricaţie adecvată.

6. SCURTĂ DESCRIERE A SUBANSAMBLURILOR

6.1. Boghiurile (fig. 2). Boghiurile a 5 osii adoptate sînt de 2 tipuri :

— tipul cu tampoane, aparat de tracţiune şi frînă de mînă ;

— tipul fără tampoane, fără aparat de tracţiune şi fără frînă de mînă.

Caracteristicile tehnice comune ale boghiurilor sînt :

— ecartamentul, 1 435 mm (sau 1 524 mm prin schimbarea osiilor) ;

— distanţa între osii, 1 500 mm ;

— osiile montate, cu rulmenţi ;

— diametrul cercului de rulare, 920 mm ;

— cutiile de unsoare cu rulmenţi cilindrici, 120/240 ;

— frînă Ke cu 2 cilindri şi schimbător gol-încărcat pe boghiu.

Jocurile osiilor, rezultînd din condiţia înscrierii libere în curba de 150 m rază fără supralărgire, sînt date în tab. 1.

Soluţia cu buza subţiată a osiilor 2, 3 şi 4 a fost necesară pentru a permite osiilor de cale largă jocurile transversale totale reglementare.

Cadrul boghiului este realizat din table şi platbande asamblate prin sudură şi este suspendat pe 10 arcuri cu foi, cu inele lungi, echilibrate prin balansieri.

Crapodina este de tip sferic, din oţel turnat, şi este fixată cu şuruburi.

Tabela 1

Jocurile osiilor (mm)

Osia	1	2	3	4	5	Observaţii
Joc longitudinal faţă de poziţia medie	18	8	4	8	18	Cu buza bandajului subţiată cu 15 mm la osiile 2, 3 şi 4
Joc transversal faţă de poziţia medie la plăcile de gardă	5,5	22,5	22,5	22,5	5,5	
Joc transversal total	5,5	37,5	37,5	37,5	5,5	

Glisierele laterale sînt formate din cîte 2 role de fiecare parte a crapodinei, cu suporturile sudate pe cadru.

Fiecare arc poate fi blocat printr-un șurub de presare acționînd asupra legăturii, dispoziție necesară pentru operația schimbării osiilor.

6.2. Jugurile-cheson. Jugurile-cheson sînt punțile de cuplare a fiecărui tren de 2 boghiuri și ele suportă în mijloc, prin intermediul rolelor semi-șasiurilor, sarcinile transmise de suprastructură.

Spre capetele interioare ele au montate crapodinele de orientare combinate cu dispozitivul de ripare.

Caracteristicile principale ale fiecărui jug-cheson sînt :

— distanța dintre crapodinele de reazem pe boghiuri, 7 500 mm ;

— distanța dintre crapodina de orientare și sectorul de rulare, 3 750 mm.

Jugurile-cheson au fost executate din table și platbande asamblate prin sudură, formînd cadre puternice, fiecare compus din 2 lonjeroane antretoazate prin traverse, diagonale etc.

6.3. Șasiurile de capăt (semi-șasiurile). Șasiurile de capăt formează, împreună cu grupele de boghiuri respective pe care se reazemă și de care sînt legate prin crapodinele de orientare, semi-vagoanele transportorului.

La vagonul desfăcut, fiecare semi-șasiu este susținut de un vinci hidraulic cu acționare manuală, fixat pe boghiul interior.

În construcția șasiurilor de capăt s-au realizat cîteva soluții constructive originale, afectînd sistemul de ridicare și de lărgire.

Astfel :

— presele principale ale sistemului de ridicare s-au înglobat axat în traversele de capăt ale fiecărui semi-șasiu, centrînd efortul pe jugul-cheson (montaj în consolă la alte construcții) ;

— rolele de sprijin — care la alte vagoane sînt separate de dispozitivele de ridicare — au fost tratate constructiv astfel ca să îndeplinească ambele funcțiuni ;

— pentru lărgirea spațiului dintre lonjeroane a fost adoptată o soluție în care s-a economisit la fiecare semi-șasiu un dispozitiv cu cutie fixă și cutii mobile de culisare, utilizîndu-se în locul acestora însăși traversa rolelor.

Fiecare semi-șasiu cuprinde următoarele subansambluri principale :

6.3.1. Lonjeroanele principale. Sînt prevăzute în formă de grindă de egală rezistență, cu înălțimea bordului superior orizontal la 3 400 mm de la fața șinelor și cu talpa inferioară în 3 pante ocolind infrastructura (reductorul dispozitivului de ripare).

Ultima pantă (de 16°) coincide cu direcția efortului rezultant în articulația inferioară, ceea ce elimină eforturi suplimentare în urechile principale și în regiunile lor de încastrare.

Cele două lonjeroane ale semi-șasiului sînt solidarizate între ele prin traversa rolelor, cutiile de culisare și mecanismele de lărgire menționate mai departe.

Cele două sisteme culisante lucrează ca structuri de încastrare contra pierderii stabilității laterale.

O întăritură la partea superioară (comprimată), care este formată dintr-un cheson de formă triunghiulară, sudat pe lonjeron și pe cadrul de culisare corespunzător al traversei cu role, consolidează capetele exterioare ale lonjeroanelor.

6.3.2. Traversa cu role de susținere. Este prevăzută în construcție chesonată, din 2 plăci orizontale legate cu 2 inimi verticale. Între cele 2 inimi, la distanța între axe de 1 440 mm, sînt montați cilindrii preselor hidraulice de ridicare.

Capetele traversei constituie ghidajele pe care culisează lonjeroanele, prin intermediul unor glisiere de formă adecvată.

6.3.3. Cadrul schelet interior. Acest cadru constituie un subansamblu caracteristic al vagonului-transportor, formînd scheletul pe care se montează lonjeroanele culisante pentru lărgire ale semi-șasiurilor.

În acest scop, cadrul este solidar cu traversa rolelor și cu cutia de culisare fixă, ambele constituind elementele de asamblare culisantă în sens transversal a lonjeroanelor.

Pe cadrul-schelet interior sînt montate dispozitivele, aparatul de lărgire, crapodina de orientare superioară, reazemul pentru vinciul de susținere al semi-șasiului la desfacerea vagonului etc.

6.3.4. Crapodina de orientare superioară. Această crapodină se fixează pe cadrul-schelet interior.

Pivotul de 180 mm al crapodinei de orientare inferioară de pe jugul-cheson se asamblează cu crapodina de orientare superioară prin intermediul unui manșon liber în sens vertical, rezemat pe prima și avînd ca scop transmiterea eforturilor orizontale cît mai aproape de nivelul de încastrare a pivotului.

6.3.5. Urechile de articulație inferioare. Sînt sudate la lonjeroane în lăcașuri special prevăzute și puternic întărite, cu o transmitere judicioasă a eforturilor în lonjeron.

6.3.6. Aparatele de presare superioare. Sprijinirea încărcăturii la partea superioară se face prin intermediul unor aparate de presare, cu socluri cilindrice filetate la interior și sudate frontal pe lonjeroane și cu șuruburi de presare cu taler, care permit reglajul distanței între punctele de reazem.

6.3.7. Cutia de culisare fixă asamblată de cadrul-schelet interior. Este un subansamblu de mare rezistență de formă paralelipipedică, cu secțiune dreptunghiulară, avînd 700 mm lățime și 1000 mm înălțime la exterior.

Lungimea cutiei este de 2 100 mm, pentru a permite chiar în poziție de lărgire maximă un ghidaj eficient pentru cutiile mobile.

Rigidizarea colțurilor și asigurarea ghidajului pentru cutiile de culisare mobile se face cu corniere interioare, pe care sînt sudate glisiere.

6.3.8. Cutiile de culisare mobile sudate de lonjeroane. Cutiile de culisare mobile sînt solidare cu lonjeroanele și culisează în cutia fixă a fiecărui semi-șasiu, constituind subansambluri de mare rezistență. Sînt de formă paralelipipedică, cu secțiune dreptunghiulară, de 636 mm lățime și 936 mm înălțime exterioară, avînd lungimea de 1 000 mm.

6.3.9. Bolțurile de articulație. Aceste bolțuri articulează urechile semi-șasiurilor cu cele furcate ale lonjeroanelor centrale amovibile sau ale piesei de transportat și sînt puternic solicitate (circa 400 000 kg pe bolț). Au diametrul exterior de 180 mm și sînt din oțel crom-vanadiu.

6.3.10. Ancorele de contravîntuire. Sînt prevăzute trei perechi de ancore extensibile, pentru contravîntuirea lonjeroanelor semi-șasiurilor în oricare poziție de lărgire.

Lonjeroanele centrale amovibile se contravîntuiesc cu cîte o pereche de ancore extensibile la fiecare capăt.

6.3.11. Aparatele de lărgire a semi-șasiurilor. Comanda lărgirii și îngustării se face de la un singur post pentru fiecare semi-șasiu.

Aparatura comportă două dispozitive cu șurub, roți dințate și axe cardanice la fiecare semi-șasiu și anume :

— aparatul din secțiunea de lîngă traversa cu role, acționînd direct lonjeroanele ;

— aparatul din interiorul cutiei de culisare fixe, acționînd asupra cutiilor mobile.

Punctul fix la traversa cu role se realizează printr-un suport sudat de aceasta.

Punctul fix la cutiile de culisare este realizat în mijlocul cutiei de culisare fixe, decupată corespunzător pentru acces.

Un ax longitudinal leagă, prin roți dințate, cele două aparate de lărgire, asigurînd sincronizarea lor.

6.4. Lonjeroanele centrale amovibile. Transportorul poate fi înzestrat după caz cu :

— lonjeroane varianta I pentru 180 tone încărcare, avînd ca destinație principală transporturile de transformatoare fabricate de „Electroputere"-Craiova ;

— lonjeroane varianta II pentru 230—250 tone încărcare, pentru transformatoare din import sau alte agregate mai grele.

Lonjeroanele din cele două variante au aceeași structură, diferind prin înălțimea dintre fețele tălpilor și nivelul superior de încărcare de la fața șinelor.

Lungimea totală (între axele urechilor) este, la ambele variante, de 11 m, iar lungimea utilă de 9 m.

Lonjeroanele amovibile sînt realizate din table și platbande asamblate prin sudură în construcție puternic chesonată și întărită contra pierderii stabilității laterale, ținîndu-se seama că aici nu sînt posibile antretoazări între lonjeroane.

S-a prevăzut o conductă de aer pentru frînă din țeavă de $1^1/_4$" la unul din lonjeroane, care se leagă prin acuplări din cauciuc cu conductele boghiurilor.

Pe suporturi special prevăzute spre talpa inferioară se pot articula 17 traverse amovibile, pentru încărcături de maximum 2 300 mm lățime, care trebuie sprijinite jos (nivel de rezemare 600 mm de la fața șinelor). Funcționarea cu traverse amovibile se face cu vagonul nelărgit.

6.5. Dispozitivele de ridicare. În fiecare cabină de capăt a transportorului este amplasată cîte o instalație de pompare a uleiului, cu pupitru de comandă, asigurînd presiunea la presele semi-șasiului respectiv și permițînd astfel ridicarea suprastructurii cu 300 mm în circa 10 minute (fig. 5).

Suprastructura transportorului se sprijină pe jugul-cheson prin intermediul a 4 prese de ridicare cu role, cîte două la fiecare capăt, dispuse radial față de pivoții de orientare. Rolele *r* ale preselor *p* formează structura inferioară a pistoanelor și sînt de o construcție robustă, cu rulmenți (fig. 6).

Legătura dintre prese și instalația de pompare este realizată prin conducte din oțel rigide și prin racordări elastice, din tuburi din cauciuc, cu inserții metalice.

Pentru siguranța funcționării instalației sînt prevăzute dispozitive de semnalizare optică și acustică, centralizate la pupitrul de comandă. Înălțimea de ridicare a vinciurilor este indicată prin semnal luminos.

La pupitrul unuia din capetele vagonului este centralizată această semnalizare pentru toate cele 4 prese ale transportorului. Cîte un limitator de cursă pentru fiecare presă întrerupe automat electromotorul instalației de pompare, cînd se atinge cursa de ridicare de 300 mm.

Fiecare presă a fost calculată la o sarcină de 100 tone.

Presiunea interioară necesară pentru realizarea efortului de mai sus este de 145 kgf/cm^2.

Instalația poate debita ulei la o presiune maximă de 200 kgf/cm^2, presiune la care sînt reglate și supapele de siguranță.

6.6. Dispozitivele de ripare. Riparea suprastructurii vagonului încărcat se realizează

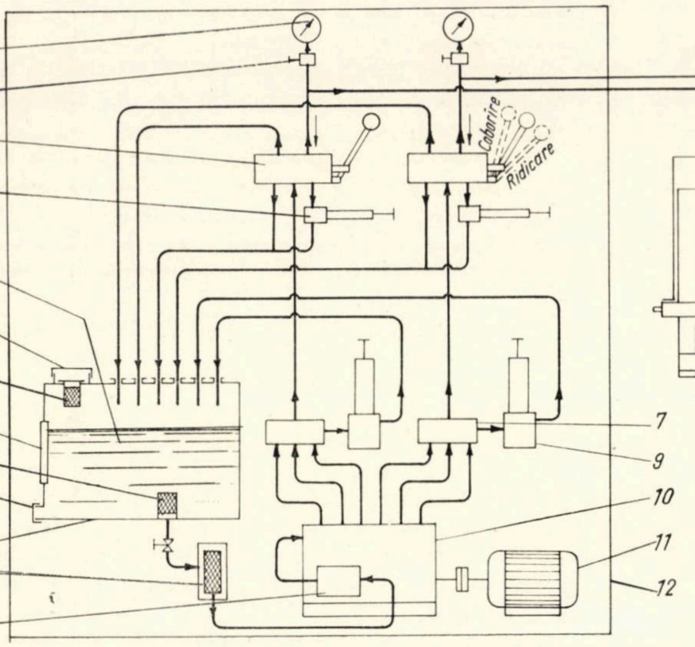


Fig. 5. *Schema instalației hidraulice*

1 — drosel de coborîre ; *2* — robinet de comandă ; *3* — robinet pentru manometru ; *4* — manometru pentru 0...250 kgf/cm^2 ; *5* — robinet de aerisire ; *6* — vinci hidraulic cu rolă, pentru 100 tf; *7* — colector ; *8* — piuliță de blocare ; *9* — supapă de siguranță pentru 200 kgf/cm^2; *10* — pompă de injecție 11 — FS 12—12X12, Q=4 l/min, p. = 200/cm^2 ; *11* — electromotor de 3 kW, 750 rot/min ; *12* — pupitru cu instalația de pompare ; *13* — pompă de aspirație ; *14* — filtru de ulei ; *15* — rezervor de ulei, 140 l ; *16* — dop de golire ; *17* — sorb cu sită; *18* — indicator de nivel ; *19* — sită de alimentare ; *20* — capac cu aerisire ; *21* — ulei de transformator Tr. 2004 A (STAS 811-61)

prin deplasarea transversală a celor două crapodine de orientare în ghidaje solidare cu jugul-cheson. Forțele de deplasare sînt transmise de cîte un grup de acționare pus în mișcare de un electromotor alimentat de la grupul generator instalat pe vagon (fig. 7).

Electromotorul este cuplat direct cu un reductor cu melc, care transmite mai departe mișcarea de rotație la un șurub de forță prin intermediul unui angrenaj cu roți dințate cilindrice. Acest montaj a permis realizarea unei grupări compacte a mecanismului și a unei forțe de tragere a crapodinei mobile de 15 tf, într-un regim de funcționare normal al motorului. Motorul ales oferă însă un cuplu maxim de circa două ori mai mare pentru un interval de timp care depășește 2,5 minute, timp aproximativ necesar pentru realizarea unei curse maxime de 300 mm (fig. 8).

S-a montat și o frînă electromagnetică, acționînd automat în cazul cînd s-ar întrerupe curentul din circuitul motorului.

Fig. 6. *Vederea traversei cu role și a dispozitivelor de ridicare*

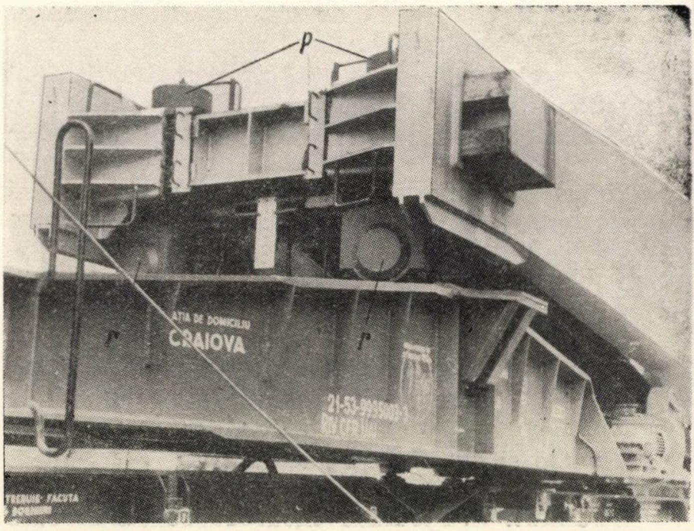
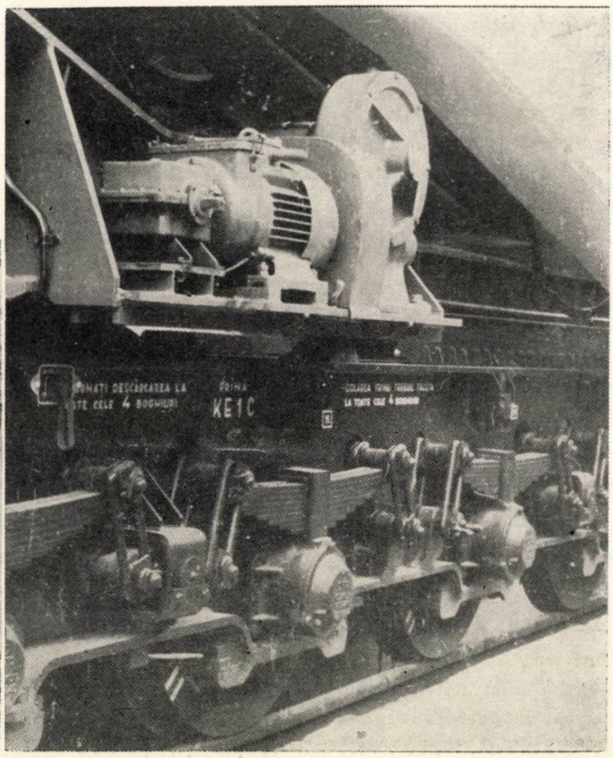


Fig. 7. *Vederea grupului de ripare cu acționare electrică*



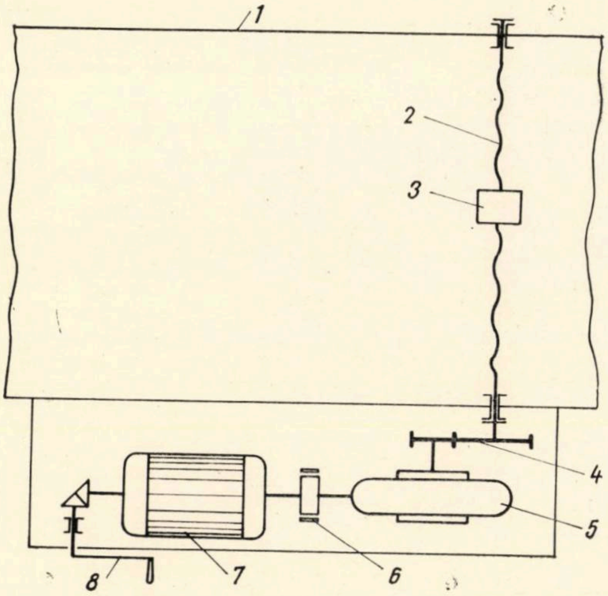


Fig. 8. *Mecanism pentru riparea crapodinei mobile*
1 — jug-cheson ; *2* — şurub de forţă ; *3* — crapodină mobilă ; *4* — angrenaj, i = 2 : 1 ; *5* — reductor cu melc, $i = 50$; *6* — frînă ; *7* — electromotor de 5 kW, 1 000 rot/min; *8* — manetă pentru manevra manuală

* * *

Comanda electrică a manevrei se exercită centralizat de la cabină. Semnale luminoase indică atît distanţa la care se găsesc crapodinele faţă de poziţia lor mediană (din 100 în 100 mm), cît şi sensul în care se efectuează această deplasare. Limitatoare electrice întrerup curentul din circuitul de alimentare al motoarelor cînd s-a atins cursa de 300 mm.

6.7. Instalaţiile electrice. Consumatorii de energie electrică instalaţi pe vagon (electromotoare, instalaţia de iluminat, instalaţia de comandă şi semnalizare) sînt alimentaţi de la un grup electrogen GTE 30/400 TS montat într-una din cabinele de capăt ale vagonului, produs curent al Uzinei de maşini electrice Bucureşti, cuprinzînd un generator de 24 kW, 400 V, 50 Hz, antrenat de un motor diesel de 45 CP, 1 500 rot/min.

Instalaţiile electrice ale vagonului pot fi alimentate şi de la o reţea exterioară 380/220 V, printr-o priză trifazică.

Motoarele de antrenare a pompelor de injecţie şi motoarele care pun în mişcare mecanismul de ripare a crapodinelor mobile sînt comandate prin contactoare automate şi au protecţia asigurată prin siguranţe fuzibile.

Un grup redresor şi o baterie de acumulatoare asigură tensiunea de 24 V pentru instalaţia de iluminat.

Schema electrică de semnalizare cuprinde aparatura pentru semnalizarea înălţimii preselor cu role, funcţionării motoarelor electropompelor, poziţiei şi sensului de deplasare a crapodinelor mobile, precum şi aparatele pentru supravegherea tensiunilor utilizate în instalaţii. Elementele primare de semnalizare sînt reprezentate de traductoarele de poziţie şi palpatoarelor electrice asociate.

Realizarea schemei electrice integrale chiar în starea strînsă a vagonului (legarea fără lonjeroanele centrale) este asigurată.

Protecţia personalului împotriva tensiunilor periculoase este realizată prin legarea carcaselor metalice ale tuturor aparatelor electrice la masa metalică a vagonului, respectiv prin legarea masei metalice a vagonului la o priză de pămînt mobilă.

Legături telefonice şi radiotelefonice asigură comunicarea între cabine şi cu locomotiva.

Exceptînd radiotelefoanele, toate celelalte aparate electrice sînt produse în ţară.

7. CALITĂŢI DE OŢELURI UTILIZATE ŞI ÎNCERCĂRI TEHNOLOGICE

S-au adoptat următoarele calităţi de oţel :

— oţel cu rezistenţă mărită (~ 50 kgf/mm^2) pentru suprastructură (semi-şasiuri, lonjeroane centrale etc.) şi pentru jugurile-cheson;

— oţel cu rezistenţă uzuală ($\geq$38 kgf/mm^2) pentru cadrele boghiurilor.

Ca oţel de rezistenţă mărită pentru suprastructură s-a utilizat oţelul 16 Gs–GOST 5520—60, avînd prescrise caracteristicile :

— rezistenţa la rupere, $\sigma_r = 47–50$ kgf/mm^2, în funcţie de grosimea tolei ;

— limita de curgere, $\sigma_c = 29-33$ kg/mm^2, idem ;

— alungire minimă (δ_5), 22% ;

— rezilienţa la +20°C = 6 kgfm/cm^2 ;

— rezilienţa la —40°C = 3 kgfm/cm^2 ;

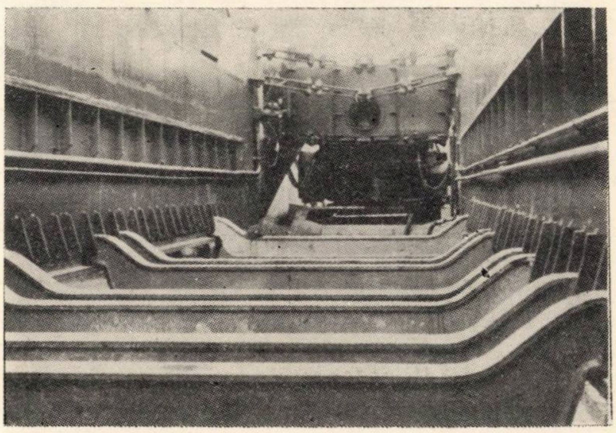
— îndoire, $D = 2a$;

— compoziţia chimică % : C = 0,12 — 0,18 ; Si = 0,40 — 0,70 ; Mn = 0,90 — 1,20 ; S = 0,04; P = 0,04.

Efectiv, rezultatele încercărilor mecanice pe şarje efectuate de Uzinele de vagoane Arad

* * *

Fig. 9. *Interiorul lonjeroanelor centrale, cu traversele amovibile montate*



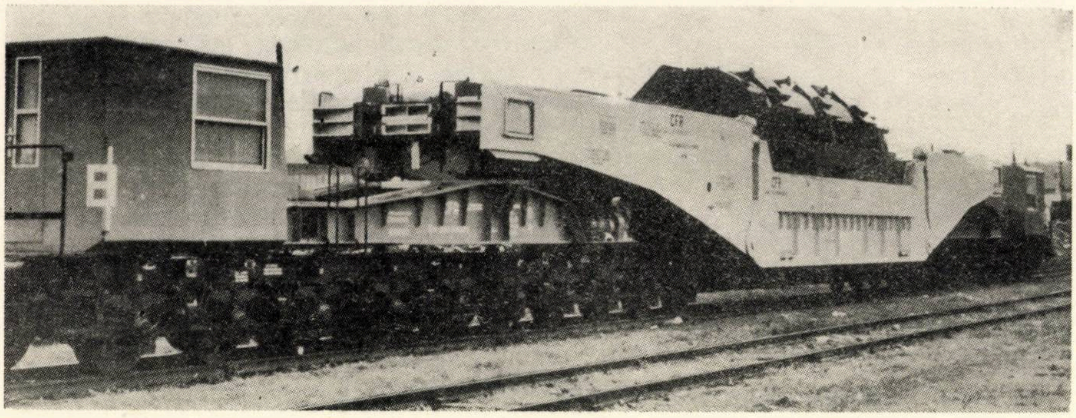


Fig. 10. Vagonul-transportor în gara Curtea de Argeș (octombrie 1967), cu un transformator de la Uzina „Electroputere",Craiova destinat Hidrocentralei de pe Argeș

Tabela 2

Rezultatele unor încercări

Șarja	Dimensiuni, mm	σ_c kgf/mm²	σ_r kgf/mm³	δ_5 %	Reziliența kgfm/mm² +20 °C	Reziliența kgfm/mm² −40 °C	Îndoire $D=2a$
6246	6000×1600×15	41	53	27	18,8	9,75	180
6243	6000×1600×15	34	54	25	14,5	9,6	180
52	6000×1600×40	32,5	49	32	10,8	6,3	180
686	tablă 20	35	55	26	12,5	4,8	180
1206	6000×1600×30	34	61	31	13,4	9,3	180

au dat valori superioare celor prescrise, de exemplu cele din tab. 2.

Elementele structurilor fiind asamblate prin sudură, o atenție deosebită a fost dată calității cordoanelor, prin efectuarea de epruvete și supunerea lor la încercările prevăzute în caietele de sarcini (rupere, îndoire, reziliență, analiză Röntgen etc.).

Marile subansambluri (jugurile-cheson, semi-șasiurile, lonjeroanele centrale amovibile etc.) au fost supuse la tratament de îmbunătățire după sudură, prin recoacere în cuptor, la Combinatul metalurgic Reșița.

Pentru diferite piese supuse unor mari eforturi (bolțurile principale de articulație, șuruburile de presare superioare, plăcile sectoarelor de rulare ale reazemelor cu role etc.) s-a utilizat oțelul indigen 50 VC 11, cu σ_r = 100 kgf/mm².

Ghidajele dispozitivului de lărgire, crapodinele, diferite piese ale aparatelor de lărgire etc. s-au executat din oțel turnat, din calitățile indigene CT 40A și OT50A — STAS 600-94.

Urechile de articulație sînt forjate din oțelul indigen 17M13, cu σ_r = 52 kgf/mm².

8. PRIMELE TRANSPORTURI EFECTUATE

În cursul primului semestru al anului 1967, vagonul descris a efectuat două transporturi interne, fiind încărcat de fiecare dată cu cîte un transformator fabricat la „Electroputere" Craiova. Primul transport s-a făcut pe ruta Craiova-Timișoara-Arad-Simeria-Pestiș (Hunedoara), apoi pe ruta Craiova-Timișoara.

Transformatoarele, în greutate de 145 tf, avînd lățimea de 2 850 mm, au reclamat lărgirea vagonului la cota maximă (2 900 mm liber între lonjeroane). Încărcarea s-a efectuat cu macaraua, pe transportorul cu lonjeroane centrale montate, corespunzător modului de încărcare reclamat de transformatoarele „Electroputere".

Lățimea exterioară a suprastructurii a revenit la 3500 mm, adică cu depășirea sensibilă a gabaritului de material rulant, (3 150 mm în aliniament).

Punctul cel mai dificil al traseurilor l-a constituit un tunel în curbă, cu gabarit redus. Trecerea a reclamat folosirea mecanismului de ripare a suprastructurii.

Descărcările s-au efectuat fără macara, prin ridicarea transformatoarelor cu ajutorul sistemului de ridicare propriu al vagonului și prin desfacerea acestuia după sprijinirea încărcăturii pe role.

Aceste prime transporturi au prilejuit constatări pozitive asupra comportării transportorului, din punctul de vedere al rulării și al funcționării dispozitivelor sale speciale.

În fig. 9 se vede spațiul dintre lonjeroanele centrale cu traversele amovibile, iar în fig. 10 este reprezentat vagonul transportor în timpul efectuării unui transport pentru Hidrocentrala de pe Argeș.

Caracteristicile de calcul ale oțelurilor folosite la podurile metalice, calculate cu metoda stărilor limită

Conf. dr. ing. **Dodu STERIAN**

Într-un studiu publicat în 1965 [1] am expus metoda stărilor limită aplicată la calculul podurilor metalice de cale ferată, de şosea şi combinate, caracteristicile mecanice şi chimice ale materialelor, precum şi caracteristicile de calcul ale oţelurilor pentru tablierele şi pilele metalice *nituite*. Problemele expuse fundamentau teoretic unele părţi din *Normativul de calcul al podurilor metalice nituite de şosea, de cale ferată şi combinate, cu metoda stărilor limită* [2]. În prezentul studiu se propun caracteristicile mecanice şi chimice, rezistenţele de calcul de bază, coeficienţii de oboseală şi coeficienţii de trecere pentru alte solicitări ale oţelurilor din elementele de construcţii şi îmbinările lor, ale suprastructurii podurilor metalice *sudate* pe cale ferată, pentru şosea şi combinate. Ele completează valorile similare pentru podurile nituite şi constituie în ansamblu *caracteristicile de calcul ale oţelurilor folosite la podurile metalice nituite şi sudate, calculate cu metoda stărilor limită.*

★

Caracteristicile mecanice şi chimice ale mărcilor de oţeluri folosite în România la construcţia tablierelor şi pilelor podurilor metalice de cale ferată, pentru şosea şi combinate, pe baza cărora s-au stabilit rezistenţele de calcul, sînt date în tabelele 1 şi 2. Valorile menţionate sînt în corelaţie cu stadiul actual al rezultatelor experimentale în ţară şi cu prevederile din alte ţări. Valoarea rezilienţei (tab. 2) are importanţă pentru podurile sudate.

Rezistenţa de calcul de bază pentru mărcile de oţel folosite în România este indicată în tabela 3, cu valori corelate prin coeficientul general al condiţiilor de lucru pentru poduri $m_1 = 0{,}9$ [1] cu cele prevăzute în *Normativul de calcul al elementelor de construcţii metalice, civile şi industriale, cu metoda stărilor limită* [3] cu normativele departamentale şi standardele în vigoare. *Coeficienţii de trecere pentru alte solicitări*, *pentru cordoanele de sudură*, *niturile de categoria I* (la poduri nu se folosesc niturile de categoria a II-a cu găurile date pe piese separate la diametrul din proiect) *şi pentru buloane* sînt indicate în tabelele 4, 5, 6 şi 7.

Considerăm că valorile rezistenţelor de calcul pot fi acceptate pînă la definitivarea cercetărilor experimentale şi pînă la elaborarea unor normative corespunzătoare, cînd se vor face corecţiile necesare.

Calculul la starea limită de oboseală se efectuează cu o rezistenţă de calcul redusă R'_0, obţinută prin înmulţirea rezistenţei de calcul de bază R_0 cu *coeficientul de oboseală* γ (vezi rel. 13...16 din [1]):

$$\gamma = \frac{1}{(a\cdot\beta \pm b) - (a\cdot\beta \mp b)\,\rho} \leqslant 1, \qquad (1)$$

în care: $\rho = \sigma_{min}/\sigma_{max}$ este *coeficientul de asimetrie a ciclului*, în funcţie de raportul dintre valorile eforturilor unitare minimă şi maximă în valoare absolută, luate cu semnele respective şi determinate pe baza ariei secţiunii nete la întindere şi la compresiune, raportul variind între —1 şi 0; *a* şi *b* sînt *coeficienţii de sensibilitate la oboseală a materialului*, stabiliţi cu relaţiile

$$a = \frac{R_0}{2k'_0 \cdot \sigma_{\rho=-1} \cdot m'} \quad \text{şi} \quad b = \frac{R_0}{2k'_0 \cdot \sigma_r}; \qquad (2)$$

R_0 este rezistenţa de calcul de bază a oţelului (tabela 3); k'_0 — coeficientul de omogenitate ce afectează limita de oboseală σ_0, adică

$$R'_0 = k'_0 \cdot \sigma_0 = \gamma \cdot R_0, \qquad (3)$$

valoarea coeficientului k'_0 stabilindu-se experimental, pe baze statistice, şi luîndu-se 0,85 ...0,90 la oţelul carbon obişnuit şi 0,80...0,85 la oţelul slab aliat; $\sigma_{\rho=-1}$ este limita de oboseală stabilită experimental în laborator pentru $N = 2 \times 10^6$ cicluri şi $\rho = -1$, egală cu 1 300...1 400 kgf/cm² pentru oţelul carbon obişnuit şi cu 1 750...1 850 kgf/cm² pentru oţelul slab aliat; σ_r — rezistenţa de rupere a oţelului (tab. 1); $m' = 1{,}4$ este un coeficient al condiţiilor de lucru, ţinînd seamă de regimul de încărcare al elementelor reale în natură faţă de cel din laborator; β — *coeficientul de concentrare a eforturilor*, respectiv raportul dintre rezistenţa la oboseală a unei epruvete netede şi lustruite şi rezistenţa aceleiaşi epruvete cu un concentrator de eforturi, avînd valoarea minimă 1 şi variind în limite largi, după secţiunea în care se face calculul: 1...2,6 pentru elementele de poduri metalice nituite din oţel carbon şi 1...3,1 la oţelul slab aliat; 1...3,4 la elementele sudate din oţel carbon şi 1...4,4 la oţelul slab aliat.

Tab. 1. **Caracteristicile mecanice și chimice ale oțelurilor folosite în tablierele podurilor metalice nituite și sudate**

Categoria oțelurilor	Caracteristici mecanice determinate prin încercare la tracțiune							Încercarea de îndoire la rece $\alpha = 180°$ d = diametrul dornului a = grosimea epruvetei	Compoziția chimică, %								
	Marca	Dimensiuni	Rezistența de rupere σ_r kgf/mm²	Limita de curgere *) minimum σ_c kgf/mm²			Alungirea minimum δ_5% sau δ_{10}%		C	Mn	Si	Mn+Si	S	P	S + P	Cu	Al
				1	2	3						Maximum					
Oțel carbon obișnuit prelucrat la cald	OL 34 nc OL 34 sc	—	34—42	22	20	19	$\delta_5=31$ și $\delta_{10}=26$	$d=0$	0,09—0,15	0,25—0,50	max. 0,07 max. 0,17	—	0,055	0,045	—	—	—
	OL 38 nc OL 38 sc OL 38 c	—	38—47	24	23	22	$\delta_5=25$	$d=0,5$ a	0,14—0,22	0,30—0,60 0,30—0,60 0,40—0,65	max. 0,07 max. 0,17 0,12—0,30	—	0,055	0,045	—	—	—
	M 16 C	—	min. 38	23			**) $\delta_5 = 26;28$ $\delta_{10}=22;24$	$d=a$	0,12—0,20	0,40—0,70	0,12—0,25	—	0,04	0,04	0,07	—	min. 0,01
Oțel slab aliat pentru construcții metalice sudate	17 M 13	între 4 și 16 mm	min. 52	36			$\delta_5=25$	$\alpha=90°$ $d=3a$	0,14—0,20	1,20—1,60	max. 0,55	2,0	0,04	0,04	0,07	0,30	—
		între 17 și 30 mm		34													
Oțel carbon de calitate prelucrat la cald	OT 50 A	—	min. 50	25			$\delta_5=15$	—									
	OLC 35 normalizat	—	50—60	28			$\delta_5=23$ $\delta_{10}=19$	—									
Oțel carbon de calitate sau oțel aliat pentru buloane de înaltă rezistență	Exemplu 40 CN 12	—	min. 90	63			$\delta_5=10$	—									

Observații:

*) Valorile limitei de curgere pentru OL 34 și OL 38 sînt:

1 — pentru profiluri laminate cu grosimi ale inimilor pînă la 15 mm și pentru table și platbande cu grosimi pînă la 20 mm;

2 — pentru profiluri laminate cu grosimi ale inimilor între 16 și 20 mm și pentru table și platbande cu grosimi între 21 mm și 40 mm;

3 — pentru profiluri laminate cu grosimi ale inimilor peste 20 mm și pentru table și platbande cu grosimi între 41 și 60 mm.

**) Valoarea mai mică pentru alungire la marca M 16 C este pentru table și platbande cu grosimi cuprinse între 8 și 20 mm, iar valoarea mai mare pentru profiluri laminate cu grosimi între 8 și 40 mm; pentru grosimi sub 8 mm sau mai mari de 20 mm, respectiv 40 mm, se admit reduceri.

Tab. 2. **Valoarea rezilienţei pentru oţelurile folosite la podurile metalice**

Marca oţelului	Felul laminatelor	Rezilienţa K, în kgf. m/cm², minim		
		la +20°C, fără îmbătrînire	la −20°C, fără îmbătrînire	la +20°C, cu îmbătrînire
OL 38 şi M 16 C	Table şi platbande	8,0	3,5	3,5
	Profiluri	10,0	4,0	5,0
17 M 13	Table şi platbande	9,0	4,0	4,0
	Profiluri	11,0	4,5	5,0
Oţeluri aliate sau oţeluri carbon de calitate pentru buloane de înaltă rezistenţă		7,0	—	—

Tab. 3. **Rezistenţa de calcul de bază a oţelurilor, în kgf/cm²**

Marca oţelului	Întindere, compresiune centrică şi încovoiere
OL 38 şi M 16 C	1 900
17 M 13	2 600
OT 50 A	2 200
OLC 35	2 400

Tab. 4. **Coeficienţii de trecere pentru alte solicitări ale oţelurilor din elementele de poduri metalice**

Felul solicitării	Simbolul	Coeficientul de trecere
Forfecare	R_f	0,6
Presiunea pe secţiunea diametrală în cazul rezemării unui cilindru pe un plan (la aparatele de reazem)	R_d	0,04

Tab. 5. **Coeficienţii de trecere pentru rezistenţele de calcul ale cordoanelor de sudură folosite la elementele podurilor metalice**

Tipul cordonului de sudură	Felul solicitării	Simbolul	Coeficientul de trecere pentru sudură automată şi semiautomată, cum şi sudură electrică manuală, la elementele din oţel marca		
			OL 38 nc	OL 38 sc OL 38 c M 16 C OLC 35	17 M 13
În adîncime	Compresiune	R_c^s	0,95	1	1
	Întindere : a) Sudură automată ; sudură semiautomată şi sudură electrică manuală, la care se aplică un control riguros al calităţii cu mijloace perfecţionate	R_t^s	0,85	1	1
	b) Sudură semiautomată şi electrică, manuală la care se aplică un control cu mijloace obişnuite		0,8	0,85	0,85
	Forfecare	R_f^s	0,55	0,6	0,6
În relief	Forfecare	R_r^s	0,65	0,7	0,7

Tab. 6. **Coeficienţii de trecere pentru rezistenţele de calcul ale niturilor de categoria I date cu burghiul în pachet la diametrul din proiect sau poansonate şi alezate după asamblare, la elementele podurilor metalice**

Felul solicitării	Simbolul	Coeficientul de trecere pentru	
		nituri din OL 34 în tabliere din OL 38 [sau M 16 C	nituri din OL 44 în tabliere din 17 M 13
Forfecare	R_f^{nt}	0,8	0,75
Presiune pe gaură	R_g^{nt}	2,0	2,0
Întindere în tijă	R_t^{nt}	0,6	0,5

Observaţie. Pentru nituri cu capul înecat rezistenţa de calcul la forfecare şi la presiune pe gaură se reduce cu 20%.

La stabilirea valorii lui γ pot interveni în practică diferite cazuri :

1) Elementele pot fi alcătuite din *oţel carbon* (OL 38 nc, OL 38 sc sau OL 38 c ; M 16 C) sau din *oţel slab aliat* (17 M 13), diferenţiindu-se valorile coeficienţilor a şi b.

2) Elementele pot face parte din *suprastructurile podurilor metalice pentru străzi şi şosele* sau *pentru calea ferată*, ultimele mai sensibile la oboseală, din care motiv valorile lui a se iau cu 30% mai mici la elementele şi îmbinările podurilor de şosea.

3) Unele *elemente de poduri de cale ferată se încarcă direct*, fiind mai sensibile la oboseală faţă de cele încărcate indirect ; deci pentru primele se sporeşte coeficientul a. Valorile coeficienţilor a şi b se iau aşadar :

— la podurile de cale ferată, pentru elementele şi îmbinările lor, cu excepţia celor încărcate direct :

$$a = 0{,}58 \text{ şi } b = 0{,}26 \text{ la oţelul carbon şi}$$
$$a = 0{,}65 \text{ şi } b = 0{,}30 \text{ la oţelul slab aliat ;} \qquad (4)$$

— la podurile de cale ferată, pentru elementele grinzilor metalice şi ale grinzilor căii — lonjeroni şi antretoaze — încărcate direct, cît şi la îmbinările lor, dacă lungimea încărcată a liniei de influenţă λ este mai mică de 22 m, valorile coeficientului a se multiplică cu factorul A, iar ale lui b se menţin ; factorul A se stabileşte în funcţie de λ astfel :

$$A = B - C \cdot \lambda \geqslant 1, \qquad (5)$$

unde B şi C sînt coeficienţi cu valorile date în tabela 8, diferenţiate după calitatea oţelului şi mărimea coeficientului de concentrare β [1, 2, 4 şi 5] ;

Tab. 7. **Coeficienţii de trecere pentru rezistenţele de calcul ale buloanelor utilizate la podurile metalice**

Felul buloanelor	Felul solicitării	Simbolul	Coeficientul de trecere pentru	
			buloane din OL 38 sau M 16 C în tabliere din OL 38 sau M 16 C	buloane din OL 50 sau OLC 35 în tabliere din 17 M 13
Păsuite	Întindere în tijă	R_f^b	0,8	0,6
	Forfecare	R_f^b	0,8	0,6
	Presiune pe gaură	R_g^b	1,9	1,8
Brute	Întindere în tijă	R_t^b	0,8	0,6
	Forfecare	R_f^b	0,6	Nu se admit
	Presiune pe gaură	R_g^b	1,2	Nu se admit
De înaltă rezistenţă	Întindere în tijă	R_t^b	$0{,}7 \cdot \sigma_r$ minim	

Tab. 8. **Valorile coeficienţilor B şi C în funcţie de coeficientul de concentrare a eforturilor β**

β	Oţel carbon		Oţel slab aliat	
	B	C	B	C
1,0	1,45	0,0205	1,65	0,0295
1,1	1,48	0,0218	1,69	0,0315
1,2	1,51	0,0232	1,74	0,0335
1,3	1,54	0,0245	—	—
1,4	1,57	0,0258	1,83	0,0375
1,5	1,60	0,0271	1,87	0,0395
1,6	1,63	0,0285	1,91	0,0415
1,7	1,66	0,0298	1,96	0,0435
1,8	—	—	2,00	0,0455
1,9	—	—	2,04	0,0475
2,0	1,74	0,0338	—	—
2,2	—	—	2,18	0,0536
2,3	1,83	0,0377	—	—
2,4	—	—	2,27	0,0576
2,5	1,89	0,0404	—	—
2,6	1,92	0,0417	—	—
2,7	1,95	0,0430	—	—
3,1	—	—	2,57	0,0716
3,2	—	—	2,62	0,0737
3,4	2,15	0,0523	—	—
3,5	—	—	2,75	0,0797
3,7	—	—	2,84	0,0837
4,4	—	—	3,15	0,0977

— la podurile pentru străzi şi şosele pentru elementele şi îmbinările lor, valorile lui *a* se reduc cu 30%, iar ale lui *b* se menţin, adică

$$a = 0{,}40 \text{ şi } b = 0{,}26 \text{ la oţelul carbon şi}$$
$$a = 0{,}45 \text{ şi } b = 0{,}30 \text{ la oţelul slab aliat.} \qquad (6)$$

4) Elementele pot fi îmbinate prin *nituire*, *bulonare* (cu buloane obişnuite sau de înaltă rezistenţă) sau *sudare* (cu cusături de adîncime sau de colţ longitudinale sau frontale), diferenţiindu-se valorile coeficientului de concentrare β în limite largi. În tabela 9 se dau valorile lui β pentru diferitele situaţii care pot interveni în practică [1, 2, 4 şi 5].

Tab. 9. **Valorile coeficientului de concentrare a eforturilor β pentru calculul la oboseală al elementelor podurilor nituite şi sudate**

Nr. crt.	Secţiunile în care se face calculul	β	
		OL 138 ML 6C	17M13
	A. PENTRU ELEMENTE NITUITE SAU BULONATE		
	I. În materialul de bază al piesei, în secţiunile neslăbite departe de găuri		
1	Suprafaţa laminată neprelucrată şi marginile muchiilor laminate sau tăiate şi prelucrate mecanic	1,0	1,0
2	Idem, însă cu marginile muchiilor tăiate cu gaze: — manual — mecanic	 1,4 1,1	 1,8 1,2
	II. În materialul de bază al piesei, în secţiunile slăbite de găuri		
3	La nituirile sau bulonările de solidarizare în secţiunea slăbită, cît şi în dreptul sau lîngă găurile libere	1,3	1,5
4	Idem, la prinderile cu buloane de înaltă rezistenţă	1,2	1,4
5	La prinderile cu două eclise (2 secţiuni de forfecare), la prinderea cornierelor de gusee, la prinderile elementelor a căror secţiune este prinsă direct în proporţie de 80%, din care 60% cu 2 secţiuni de forfecare, precum şi la primul rînd de nituri sau buloane care prind guseele de elementele continui ale grinzilor, cît şi în secţiunea primului rînd de nituri sau buloane de lîngă rostul de înnădire a platbandelor elementelor încovoiate	1,6	1,9
6	Idem, la prinderile cu buloane de înaltă rezistenţă	1,2	1,4
7	La prinderile cu o eclisă (o secţiune de forfecare) sau prin suprapunere, partea din secţiune a elementului prinsă direct reprezentînd cel puţin 60%	2,0	2,4
8	Idem, la prinderile cu buloane de înaltă rezistenţă	1,3	1,5
9	La prinderile cu nituri sau buloane avînd o secţiune de forfecare pentru elementele cu perete simplu sau pentru elementele cu 2 pereţi, la care partea din secţiune neprinsă direct reprezintă mai mult de 40% din întreaga secţiune	2,6	3,1
10	Idem, la prinderile cu buloane de înaltă rezistenţă	1,4	1,7

Continuarea tabelei 9

Nr. crt.	Secţiunile în care se face calculul	β	
		OL 38 M 16 C	17 M 13
	III. În materialul elementelor de îmbinare-nituri şi buloane		
11	Pentru niturile şi buloanele obişnuite (în calculul la forfecare şi strivire) :		
	— cu 2 secţiuni de forfecare (similar cazului 5)	1,6	1,9
	— cu o secţiune de forfecare (similar cazului 7)	2,0	2,4
12	Pentru buloanele de înaltă rezistenţă	1,0	1,0
	B. PENTRU ELEMENTELE SUDATE		
	I. În materialul de bază al piesei, în secţiunile neslăbite aflate departe de cordoanele de sudură		
13	Suprafaţa laminată neprelucrată şi marginile muchiilor laminate sau tăiate şi prelucrate mecanic (similar cazului 1)	1,0	1,0
14	Idem, însă cu marginile muchiilor tăiate cu gaze (similar cazului 2) :		
	— manual	1,4	1,8
	— mecanic	1,1	1,2
15	În bare compuse cu secţiunile elementelor din platbande sau tole sudate cu cordoane longitudinale continui prin sudură automată, departe de nervurile de rigidizare sau de diafragme, cu efort de alunecare în lungul cusăturilor longitudinale	1,0	1,2
16	În locul de racordare cu cusăturile sudate, în cazurile :		
	— cusătură cap la cap a platbandelor sau tolelor avînd aceeaşi lăţime şi grosime, cordonul fiind prelucrat cu polizorul sau cu freza 1)	1,0	1,2
	— idem, în cazul platbandelor sau tolelor cu lăţimi diferite	1,2	1,4
	— idem, în cazul platbandelor sau tolelor cu grosimi diferite	1,3	1,6
	— cusătură cap la cap, cu resudarea rădăcinii şi racordarea lină spre materialul de bază, neprelucrată, pentru piese avînd aceeaşi lăţime şi grosime	1,4	1,5
17	Cusătură de colţ, frontală la prinderile pieselor suprapuse, cu raportul catetelor 2—2,5 (latura mare în lungul efortului) :		
	— sudură neprelucrată	2,4	2,8
	— sudură prelucrată racordată la metalul de bază	1,2	1,4
	Idem, cu raportul catetelor egal cu 1,5 :		
	— sudură neprelucrată	2,7	3,7
	— sudură prelucrată	1,5	1,9
	Idem, cu raportul catetelor 1, pentru sudură neprelucrată	3,0	3,5
18	Cusături longitudinale solicitate la forfecare, sub acţiunea unui efort axial, cu sudură manuală, independent de prezenţa cordoanelor prelucrate	3,4	4,4
19	În apropierea diafragmelor sau a nervurilor de rigidizare sudate de elemente întinse (tălpi întinse) :		
	— sudură manuală fără prelucrare	1,6	1,9
	— sudură semiautomată fără prelucrare	1,3	1,6
	— sudură prelucrată mecanic 1)	1,0	1,0
20	În locurile de racordare cu următoarele elemente de construcţie :		
	a) lîngă suduri pentru gusee fasonate (dreptunghiulare sau trapezoidale), sudate cap la cap de elementele construcţiei, racordate curb lîngă îndoiri, sudura de adîncime de pe toată grosimea guseului fiind prelucrată mecanic 1)	1,2	1,4
	b) idem, guseul fasonat sudat de elementele construcţiei cap la cap sau în T, fără prelucrarea mecanică a sudurii	2,5	3,5
	c) guseu trapezoidal sudat de bare prin suprapunere, cu 2 cordoane de flanc şi 2 înclinate, cu prelucrarea mecanică a sudurii la capetele guseului	1,6	2,2
	d) guseu dreptunghiular sau trapezoidal sudat de bare prin suprapunere pe contur, fără prelucrarea mecanică a zonelor de concentrare de eforturi	2,5	3,5
	e) întreruperea completă a tălpilor secţiunilor I în cazul micşorării treptate a lăţimii şi grosimii tălpii spre rost, sudurii complete a inimii din zona de capăt a tălpii şi prelucrării mecanice a trecerii de la talpă la inimă	1,3	1,6
	f) întreruperea unei tole sau platbande din talpă în cazul :		
	— micşorării lăţimii spre rost cu panta 1 : 8, însă fără prelucrarea mecanică a cordonului frontal	2,3	3,2
	— micşorării simultane spre rost atît a grosimii (cu panta 1 : 8) cît şi a lăţimii (1 : 4), însă fără prelucrarea mecanică a cordonului frontal	1,7	2,4
	— idem, însă pentru cordoane înclinate şi cu asigurarea trecerii line în locul de întrerupere a platbandei, capetele cordoanelor fiind prelucrate mecanic	1,2	1,4

Continuarea tabelei 9

Nr. crt.	Secțiunile în care se face calculul	β	
		OL 38 M 16 C	17M13
	g) compensatorii aplicați în secțiunile slăbite ale elementului în cazul micșorării simetrice a lățimii compensatorului cu panta 1 : 1 :		
	— fără prelucrarea mecanică a capetelor cordoanelor îmbinate	2,3	3,2
	— cu prelucrare mecanică	1,2	1,4
	h) bare sudate cu cusături de colț frontale și longitudinale	3,0	4,0
	II. În secțiunea cusăturii		
21	Cusături cap la cap, bombate, pătrunse pe toată grosimea	1,0	1,0
22	Cusături de colț frontale, pe secțiunea de calcul :		
	— sudură manuală	2,3	3,2
	— sudură automată	1,7	2,4
23	Cusături de colț longitudinale pe secțiunea de calcul, solicitate la forfecare din forța axială	3,4	4,4

Observații. 1) Prelucrarea prin polizare sau cu alte mijloace mecanice care nu lasă rizuri, crestături etc.

2) Datele din tabelă nu epuizează cazurile de îmbinări ; coeficienții de concentrare β pentru alte cazuri se pot lua prin comparare și asimilare sau pe bază de date experimentale.

5) În raport cu amplitudinea ciclului de încărcare-descărcare, coeficientul de asimetrie a ciclului ρ determină valori diferite pentru γ, după cum efortul unitar maxim este întindere sau compresiune. În (1), semnele de deasupra se folosesc în cazul întinderii, iar cele de jos în cazul compresiunii. Normele străine bazate pe metoda rezistențelor admisibile diferențiază valorile rezistențelor admisibile la oboseală, după cum e predominant efortul de întindere sau de compresiune, admițînd valori mai mici la întindere (normele germane BE din 1951—1955—1959, britanice BS din 1958—1964 ș.a.).

Standardul 1911—65 pentru proiectarea podurilor metalice de cale ferată reflectă aceeași tendință, dînd formule diferite pentru γ, cu care se amplifică efortul unitar maxim sau se reduce rezistența admisibilă de bază spre a se obține rezistența admisibilă redusă la oboseală $\sigma_{\iota b}$:

$$\gamma = 1 - 0{,}3333\ \sigma_A/\sigma_B, \qquad (7)$$

cînd efortul unitar maxim în valoare absolută σ_B este întinderea, și $\gamma = 1 \ldots 1{,}333$ în funcție de $\rho = \sigma_A/\sigma_B = -1 \ldots 0$;

$$\gamma = 0{,}7 - 0{,}6335\ \sigma_A/\sigma_B, \qquad (8)$$

cînd σ_B este compresiune și $\gamma = 1 \ldots 1{,}333$ pentru $-1 \leqslant \rho \leqslant -0{,}474$, iar $\gamma = 1$ pentru $-474 \leqslant \rho \leqslant 0$.

Eforturile unitare σ_A și σ_B se introduc în (7) și (8) cu semnele lor (+ la întindere și — la compresiune) și se consideră aria netă (modulul de rezistență net) la întindere și aria brută la compresiune. Coeficientul γ se ia 1 la podurile combinate pentru solicitările din încărcările rutiere, cu excepția convoaielor de tramvaie, și la calculul grinzilor căii (lonjeronilor și antretoazelor).

S-au calculat *valorile uzuale și minime ale coeficientului de oboseală* γ pe baza valorilor corespunzătoare ale coeficienților β și ρ și se dau în tabela 10. În practică pot interveni numai valorile uzuale ale lui γ, cele minime fiind valabile în cazuri excepționale de cicluri alternante simetrice de întindere și compresiune, repetate frecvent de cel puțin 20 ori în 24 ore, pentru secțiuni particulare în dreptul îmbinărilor. Considerăm utilă elaborarea unor abace și diagrame pentru aflarea directă a coeficienților de oboseală în funcție de variația tuturor coeficienților din formula (1).

★

Caracteristicile de calcul cu metoda stărilor limită indicate pentru materialele utilizate în România la elementele suprastructurilor metalice sudate au fost aplicate cu caracter experimental în cadrul mai multor proiecte elaborate în Catedra de poduri din Institutul de construcții București și rezultatele le apreciem ca satisfăcătoare. Valorile propuse, după o discuție în care să se țină seama de rezultatele experimentale obținute pînă la data elaborării normativului, pot servi ca bază la redactarea acestuia, în completare la normativul de calcul pentru tablierele nituite [2]. Avantajele calculului pe baza stărilor limită au fost accentuate în comunicarea de prezentare a normativului pentru tablierele nituite [6].

Considerăm util ca dimensionarea elementelor suprastructurii metalice ale noului pod rutier peste Dunăre de la Giurgeni—Vadul Oii, lîngă Hîrșova, să se facă cu metoda stărilor limită, pe baza caracteristicilor de calcul propuse. Numeroase variante studiate pentru acest pod în cadrul Catedrei de poduri din I.C.B. în ultimii 7 ani, cu suprastructuri alcătuite cu tabliere sudate din plăci ortotrope de metal și din grinzi metalice conlucrînd cu placa de beton armat a platelajului, au fost calculate în acest mod, obținîndu-se rezultate satisfăcătoare.

BIBLIOGRAFIE

[1] STERIAN, D. : *Oțelurile folosite la podurile metalice și caracteristicile lor de calcul în metoda stărilor limită.* In :

Tab. 10. **Valorile uzuale şi minime ale coeficientului de oboseală γ pentru oţelul carbon şi oţelul slab aliat utilizat în tabliere nituite şi sudate, stabilit pe baza valorilor uzuale ale coeficientului de concentrare a eforturilor β şi a valorilor extreme ale coeficientului de asimetrie a ciclului ρ**

Felul podului	Modul de îmbinare	β	Oţel carbon			Oţel slab aliat		
			$\rho = 0$		$\rho = -1$	$\rho = 0$		$\rho = -1$
			$+\sigma_{max}$	$-\sigma_{max}$	$+\sigma_{max}$	$+\sigma_{max}$	$-\sigma_{max}$	$+\sigma_{max}$
Sosea (1)	Nituire	1,3	1	1	0,962	—	—	—
		1,5	—	—	—	1	1	0,741
		2,6	0,770	1	0,481	—	—	—
		3,1	—	—	—	0,590	0,913	0,358
	Sudare	1,4	1	1	0,782	—	—	—
		1,8	—	—	—	0,901	1	0,621
		3,4	0,617	0,909	0,368	—	—	—
		4,4	—	—	—	0,438	0,595	0,252
Cale ferată (2)	Nituire	1,3	0,980	1	0,664	—	—	—
		1,5	—	—	—	0,785	1	0,513
		2,6	0,566	0,801	0,333	—	—	—
		3,1	—	—	—	0,432	0,583	0,248
	Sudare	1,4	0,934	1	0,617	—	—	—
		1,8	—	—	—	0,680	1	0,427
		3,4	0,448	0,685	0,254	—	—	—
		4,4	—	—	—	0,316	0,390	0,175
Cale ferată (3)	Nituire	1,3	0,809	1	0,513	—	—	—
		1,5	—	—	—	0,547	0,877	0,347
		2,6	0,311	0,370	0,169	—	—	—
		3,1	—	—	—	0,182	0,205	0,096
	Sudare	1,4	0,755	1	0,470	—	—	—
		1,8	—	—	—	0,482	0,669	0,280
		3,4	0,222	0,251	0,118	—	—	—
		4,4	—	—	—	0,107	0,115	0,056

Observaţii : (1) Pentru elementele şi îmbinările podurilor metalice pentru străzi şi şosele ; (2) Pentru elementele şi îmbinările podurilor metalice de cale ferată cu excepţia elementelor prevăzute la pct. (3) ; (3) Pentru elementele grinzilor principale şi ale grinzilor căii — lonjeroni şi antretoaze — încărcate direct, cum şi la îmbinările lor.

Revista Căilor Ferate, XIII, nr. 7 (pag. 393—400), Bucureşti, iulie 1965.

[2] INSTITUTUL DE CONSTRUCŢII BUCUREŞTI : *Normativ condiţionat pentru calculul podurilor la stările limită. Calculul şi alcătuirea constructivă a elementelor podurilor metalice nituite*, Bucureşti, 1964.

[3] COMITETUL DE STAT PENTRU CONSTRUCŢII, ARHITECTURA ŞI SISTEMATIZARE (C.S.C.A.S.) : *Normativ condiţionat pentru calculul construcţiilor la stări limită. Vol. II, Partea a IV-a — Proiectarea construcţiilor metalice, civile şi industriale* (p. 11—62), Bucureşti, Editura tehnică, 1963.

[4] *Condiţii tehnice pentru proiectarea podurilor şi podeţelor de cale ferată şosea şi orăşenească* (*SN 200-62*) (cap. IV, pag. 102—106 şi anexa 16, pag. 232—236), traducere din limba rusă, în Editura transporturilor şi telecomunicaţiilor, Bucureşti, 1963, după originalul apărut la Moscova în 1962.

[5] STERIAN, D. şi BUIU, E. : *Unele probleme privind calculul la stări limită a platelajului de beton armat şi a grinzilor metalice la suprastructura podurilor cu grinzi unite.* Comunicare ţinută la a XII-a Sesiune ştiinţifică a cadrelor didactice din Institutul de construcţii Bucureşti (pag. 8—29), Biblioteca I.C.B., decembrie 1966.

[6] REVICI, T., ALEXIU, I., BUIU, E. şi STERIAN, D. : *Consideraţii asupra „Normativului condiţionat pentru calculul podurilor metalice nituite la stările-limită”.* Comunicare ţinută la a X-a Sesiune ştiinţifică a cadrelor didactice din Institutul de construcţii Bucureşti (pag. 3—4), Biblioteca I.C.B., noiembrie 1964.

Metode de sincronizare la sistemele de telefonie multiplă cu generatoare de armonice

Ing. **Valeria ŢURCAŞIU**

1. PREZENTAREA TEMEI

La sistemele moderne de transmisiuni telefonice multiple construite cu transmiterea unei singure benzi laterale, cum sînt: *ST*—3, *BTO* 3/4, *V*—12—2, *PST* 12—*L*, frecvenţele purtătoare de căi şi de grup sînt produse de un singur generator (generator de armonice), constituind armonice ale unei frecvenţe fundamentale [1].

Dacă cele două generatoare armonice, de la emisie şi de la recepţie, nu produc frecvenţe purtătoare cu o valoare identică, se produce o decalare a întregului spectru de frecvenţă vocală cu mărimea ΔF egală cu diferenţa dintre cele două frecvenţe purtătoare, ceea ce se manifestă prin distorsiunea transmisiunii telefonice sau telegrafice, în măsură cu atît mai mare, cu cît decalajul ΔF creşte.

Pentru ilustrarea acestui fapt, să studiem schema unei transmisiuni telefonice de la emiţătorul situat în staţia *A*, la receptorul situat în staţia *B*, deci pentru sensul de transmitere *A*—*B* (fig. 1).

La transmisie, în staţia *A*, spectrul vocal f_{ve} este modulat cu frecvenţa purtătoare *F* produsă de generatorul G_A. În linie se transmite banda vocală translatată F_{ve} (fig. 2):

$$F_{ve} = F \pm f_{ve}.$$

La recepţie, demodularea benzii laterale F_{vr} se face cu frecvenţa F_1 în loc de *F*, reprodusă de generatorul local G_B cu un decalaj ΔF, obţinîndu-se banda vocală f_{vr}:

$$f_{vr} = F_{ve} - (F \pm \Delta F) = F + f_{ve} - F \mp \Delta F =$$
$$= f_{ve} \pm \Delta F.$$

Se observă clar că banda vocală recepţionată este decalată faţă de banda vocală emisă cu ΔF.

Decalajul ΔF produce distorsiuni care se vor manifesta îndeosebi la reproducerea vocalelor [2].

La deplasarea benzii vocale, corelaţia dintre armonice şi tonul fundamental se va altera (ştiut fiind că armonicele reprezintă un multiplu întreg al tonului fundamental), ceea ce la recepţie se resimte prin denaturarea vocii, care devine nefirească.

La transmisiunile telegrafice acest neajuns este şi mai mare, întrucît decalajul frecvenţei purtătoare produce erori în recepţionarea semnalelor.

La transmiterea informaţiilor pentru calculatoarele electronice, la care viteza de transmitere este mult mai mare, de ordinul sutelor de Baud [3], distorsiunile produse prin decalajul frecvenţei purtătoare sînt corespunzător mai pronunţate [2].

Pentru înlăturarea decalajului dintre frecvenţele purtătoare de la emisie şi recepţie, echipamentele de telefonie utilizează generatoare cu o înaltă stabilitate, la care frecvenţele purtătoare se menţin cu o precizie de cel puţin $5 \cdot 10^{-6}$ Hz, pentru sisteme cu 12 căi şi

Fig. 1. *Schema simplificată a căii de transmisie telefonică*

A—staţie de emisie; *B*—staţie de recepţie; *m*—microfon; *M*—modulator; G_A—generatorul frecvenţei purtătoare la emisie; G_B—idem, la recepţie; *L*—circuit interurban; *D*—demodulator; *r*—receptor telefonic.

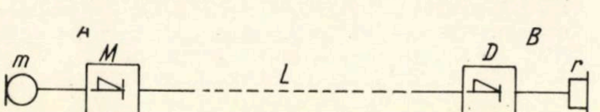
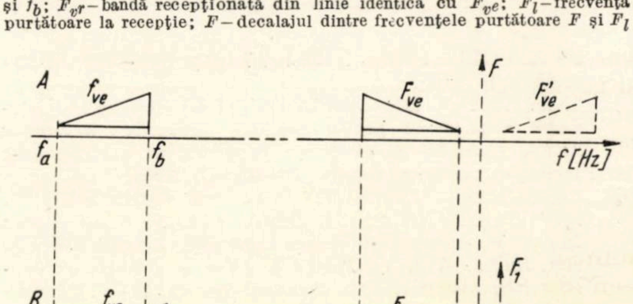


Fig. 2. *Schema translatării frecvenţelor benzii vocale la emisie în staţia A şi la recepţie în staţia B*

f_{ve}—bandă vocală cu frecvenţele limită f_a şi f_b; F'_{ve}—bandă laterală suprimată; *F*—frecvenţa purtătoare la emisie; f_{vr}—bandă vocală la recepţie după demodulare, cu frecvenţele limită f'_a şi f'_b decalate cu ΔF faţă de f_a şi f_b; F_{vr}—bandă recepţionată din linie identică cu F_{ve}; F_l—frecvenţă purtătoare la recepţie; *F*—decalajul dintre frecvenţele purtătoare *F* şi F_l



$2{,}5 \cdot 10^{-5}$ Hz pentru sisteme cu trei căi. (Avizele G 311 şi G 351 ale CCITT) [4].

Totuşi, periodic, este absolut necesară sincronizarea celor două generatoare locale de la staţiile terminale ale echipamentelor de telefonie multiplă, operaţie care, conform instrucţiunii de întreţinere a instalaţiilor TTR nr. 350, trebuie făcută lunar.

CCITT recomandă să nu se depăşească cu mai mult de *2 Hz* decalajul dintre frecvenţele semnalului la emisie şi recepţie. (Avizul G 225 al CCITT) [4].

2. METODE DE SINCRONIZARE

A) Metoda bătăilor nule. În prezent, la echipamentele telefonice-telegrafice armonice utilizate în reţeaua de telecomunicaţii a căilor ferate, sincronizarea generatoarelor armonice se face prin metoda bătăilor. Tonul de 800 Hz trimis de la o staţie terminală prin una din căi se compară cu tonul de 800 Hz emis de un generator local. Drept indicator de comparaţie se utilizează receptorul telefonic. În casca telefonică se percep bătăile rezultate din compararea celor două frecvenţe, executîndu-se sincronizarea pînă la dispariţia bătăilor.

Metoda prezintă însă serioase dezavantaje :

— frecvenţele emise de cele două generatoare de 800 Hz sînt de regulă diferite, iar ca urmare se obţine la sincronizare un decalaj ΔF egal cu decalajul frecvenţelor celor două generatoare ;

— intervine eroarea datorată faptului că nu se poate stabili cu precizie momentul dispariţiei bătăilor, deoarece urechea nu percepe frecvenţe sub 16—20 Hz.

Pentru neajunsurile arătate metoda nu este recomandabilă, neasigurînd sincronizarea în limitele prescrise.

B) **Metoda oscilografului catodic.** Se aplică la instalaţii de telefonie multiplă cu generatoare armonice de curenţi purtători.

Principiul metodei constă în aplicarea semnalelor celor două frecvenţe de sincronizat pe plăcile de deviaţie orizontală, respectiv verticală, ale tubului catodic şi observarea pe ecranul oscilografului a figurilor formate.

Aplicînd celor două perechi de plăci de deviaţie două tensiuni sinusoidale, de frecvenţă şi faze diferite, spotul luminos în mişcare descrie curbe specifice. Ele se încadrează într-un dreptunghiu ale cărui laturi sînt proporţionale cu amplitudinea semnalelor celor două frecvenţe de comparat.

Dacă raportul frecvenţelor aplicate este un număr iraţional, spotul luminos descrie pe ecranul osciloscopului o curbă complexă în mişcare.

Dacă raportul frecvenţelor aplicate este un număr raţional (şi acesta este cazul care ne interesează), atunci se obţin curbe închise, aşa-numitele figuri Lissajous*) (fig. 3). Forma acestor curbe este determinată de raportul frecvenţelor, amplitudinea şi faza celor două tensiuni aplicate. Pentru determinarea raportului frecvenţelor se numără punctele de intersecţie ale figurilor Lissajous ca una din laturile orizontale — n_1 — şi verticale — n_2 — ale dreptunghiului în care s-a înscris curba :

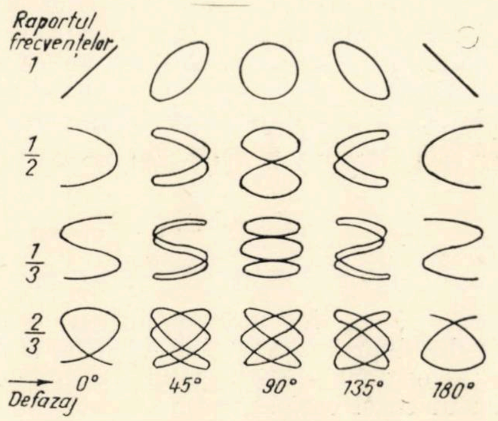


Fig. 3. *Forma figurilor Lissajous în funcţie de raportul frecvenţelor semnalelor care se aplică pe plăcile de deviaţie verticală şi orizontală şi de defazajul dintre ele*

$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{n_1}{n_2},$$

din care se poate determina frecvenţa necunoscută.

Expresia analitică a figurilor Lissajous se deduce plecînd de la relaţiile celor două tensiuni de comparat, aplicate plăcilor de deflexie orizontale şi respectiv verticale [5] :

$$u_1 = U_1 \sin \omega_1 t \qquad (1)$$

$$u_2 = U_2 \sin (\omega_2 t + \varphi). \qquad (2)$$

Presupunem că raportul frecvenţelor este un număr raţional n :

$$\omega_2 = n \omega_1. \qquad (3)$$

Deplasarea fasciculului luminos sub acţiunea tensiunii U_1 pe orizontală, respectiv pe verticală, va fi :

$$x = K_1 U_1 \sin \omega_1 t \qquad (4)$$

$$y = K_2 U_2 \sin (\omega_2 t + \varphi) \qquad (5)$$

sau :

$$y = K_2 U_2 \sin (n \omega_1 t + \varphi). \qquad (6)$$

---

*) Jules Lissajous (1822-1880), vestit fizician francez, a studiat compunerea mişcărilor vibratorii prin procedee optice şi mecanice (de exemplu, prin modul în care se concentrează nisipul fin împrăştiat pe o placă orizontală pusă în vibraţie). (*Nota Red*).

Întrucît imaginea descrisă de spotul luminos este o curbă închisă, fixă, înseamnă că la sfîrșitul unei perioade oarecare T, coordonatele X_k și Y_k trebuie să coincidă cu coordonatele inițiale X_0 și Y_0. Funcțiunea sinus avînd perioada 2π, condiția de mai sus va fi realizată dacă:

$$\omega_1 T = 2\pi\, n_1 \qquad (7)$$

$$\omega_2\, T = n\, \omega_1\, T = 2\pi\, n_2, \qquad (8)$$

în care n_1 și n_2 sînt numere întregi oarecare. Rezultă din relațiile (7) și (8) că imaginea obținută pe ecranul osciloscopului va rămîne fixă numai în cazul cînd:

$$n = \frac{n_1}{n_2}, \qquad (9)$$

adică atunci cînd raportul frecvențelor este o fracție rațională. Dacă $n_1 = 1$, atunci n_2 poate fi oricare număr întreg.

Dezvoltînd relația (6) obținem în continuare:

$$y = \mathrm{K}_2\, U_2(\sin \omega_2 t \cos \varphi + \cos \omega_2 t \sin \varphi). \qquad (10)$$

Din relațiile (4) și (10) rezultă ecuația:

$$y = K_2\, U_2 \left(\frac{x}{K_1\, U_1} \cos\, \varphi \pm \sqrt{1 - \left(\frac{X}{K_1\, U_1} \right)^2}\, \sin \varphi \right), \qquad (11)$$

de unde:

$$y^2 - \frac{2 K_2 U_2}{K_1\, U_1} \cos\; \varphi \cdot x + \left(\frac{K_2\, U_2}{K_1 U_1} \right)^2 x^2 = K_2^2\, U_2^2. \qquad (12)$$

Această ecuație fiind de forma:

$$y^2 - 2\, a \cos\, \varphi \cdot x + a^2\, x^2 = b^2, \text{ cu } a = \frac{K_2\, U_2}{K_1\, U_1},$$

se vede ușor că este ecuația unei elipse, determinantul caracteristic fiind pozitiv:

$$\Delta = \begin{vmatrix} a^2 & 0 \\ 0 & 1 \end{vmatrix} = a^2 > 0.$$

Pentru $n = 1$ și $\varphi = 0°$, revenind la expresia (11), obținem:

$$Y = \frac{K_2\, U_2}{K_1\, U_1}\, x,$$

ceea ce înseamnă că elipsa din figura Lissajous a degenerat într-o dreaptă înclinată cu un unghi determinat de raportul tensiunilor aplicate U_2, U_1 și de raportul coeficienților de proporționalitate K_2, K_1.

Revenind la cazul care ne interesează în vederea sincronizării, deci la cazul comparării a două frecvențe apropiate aplicate plăcilor de deflexie ale unui oscilograf catodic, pe ecran se va obține o elipsă mobilă cu o mișcare periodică.

Perioada mișcării elipsei se determină considerînd momentele t_0 în care elipsa degenerează în dreaptă:

$$(\omega_2 - \omega_1)\, t_0 + \varphi = 2K\, \pi.$$

După o perioadă de timp T, elipsa revine din nou la o dreaptă, defazajul mărindu-se cu 2π:

$$(\omega_2 - \omega_1)\,(t_0 + T) + \varphi = 2K\pi + 2\pi.$$

Frecvența mișcării elipsei va fi:

$$f = \frac{1}{T} = f_2 - f_1 \,\cdot$$

Rezultă deci că, cronometrînd timpul T în care elipsa descrie pe ecranul osciloscopului o perioadă, se poate măsura cu exactitate diferența dintre cele două frecvențe:

$$F = f_2 - f_1.$$

Efectuînd reglarea necesară, se poate ajunge la o perioadă de rotație a elipsei de circa 1 minut, astfel încît diferența celor două frecvențe de sincronizat să fie de ordinul sutimilor de Hz.

Pentru $T = 60$ secunde avem: $f = \frac{1}{60} =$ $= 0{,}0166$ Hz.

3. REALIZAREA PRACTICĂ A SINCRONIZĂRII

Metoda figurilor Lissajous reprezintă un procedeu practic de realizare a sincronizării între două generatoare ale unui echipament de curenți purtători.

Se pot utiliza două montaje:

A) **Generatorul și osciloscopul la terminale diferite** (fig. 4). La stația terminală A se conectează un generator de 800 Hz simultan pe două căi (calea *1* și calea n — fig. 4); în cazul sistemelor cu 12 căi, sînt preferabile căile *1* și *12*.

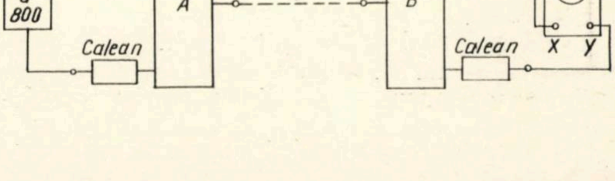


Fig. 4. *Schema montajului pentru sincronizarea generatoarelor de curenți purtători cu generator de 800 Hz conectat la o stație și osciloscopul conectat la cealaltă stație terminală*

G — generator de 800 Hz; A — echipament terminal în stația A; B — idem, în stația B; Os — oscilograf catodic; x și y — bornele de intrare ale oscilografului; L — circuit interurban

În staţia terminală B, cele două căi se conectează la plăcile de deviaţie ale unui osciloscop.

Frecvenţa de 800 Hz se modulează la staţia A cu frecvenţa F, prin modulatorul Ma_1, respectiv Ma_n, devenind pe prima cale $F \pm 800$, iar pe calea n, $nF \pm 800$ Hz.

În staţia terminală B intervine demodulatorul Mb_1, respectiv Mb_n, care acţionează cu o frecvenţă nesincronizată, pentru care presupunem un decalaj ΔF. Deci, demodularea efectuîndu-se cu frecvenţa $F + \Delta F$, se obţine la ieşirea primei căi :

$$F + \Delta F - (F \pm 800) = \mp 800 + \Delta F$$

iar la ieşirea căii a n-a

$$nF + n\Delta F - (nF \pm 800) = \mp 800 + n\Delta F.$$

Comparînd rezultatele, se observă că s-au obţinut, la ieşirea celor două căi, două frecvenţe între care există un decalaj de $(n-1)$ ΔF. Cele două frecvenţe, relativ apropiate ca valoare, aplicate pe plăcile de deviaţie ale osciloscopului, fac să apară pe ecran o elipsă mobilă, care se roteşte cu o mişcare periodică. Elipsa devine staţionară pentru frecvenţe riguros exacte. Cînd amplitudinile celor două semnale sînt egale, elipsa degenerează în cerc.

Acţionînd asupra generatorului staţiei B sau A într-un sens sau altul, pînă cînd figura de pe ecranul osciloscopului devine practic staţionară, se realizează sincronizarea frecvenţelor pînă la sutimi de Hz.

B) **Generatorul de 800 Hz şi osciloscopul la acelaşi terminal** (fig. 5). La staţia terminală A, o pereche de căi—prima şi a n-a cale— se dau cap la cap (se pun în scurt),pentru a se realiza o buclă de emisie—recepţie.

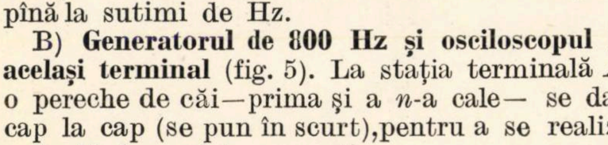
La staţia terminală B pe aceiaşi pereche de căi, se conectează generatorul de frecvenţă vocală şi oscilograful catodic.

Frecvenţa vocală de 800 Hz va fi modulată în staţia B cu purtătoarea F a căii *1*, obţinîndu-se $F \pm 800$ Hz. În staţia A, demodularea pe calea *1* se va face cu frecvenţa nesincronizată $F + \Delta F$, obţinîndu-se :

$$(F \pm 800) - (F \pm \Delta F) = 800 \mp \Delta F$$

Fig. 5. *Schema montajului pentru sincronizarea generatoarelor de curenţi purtători cu generator de 800 Hz şi osciloscop (montaj) în aceeaşi staţie terminală*

G—generator de 800 Hz ; A—echipament terminal în staţia A; B—idem în staţia B; Os—oscilograf catodic; x şi y—bornele de intrare ale oscilografului; L—circuit interurban.



Pe calea a n-a, semnalul suportă o nouă modulare cu frecvenţa $nF + n\Delta F$, obţinîndu-se :

$$nF \pm n\Delta F + 800 \mp \Delta F = nF + 800 \pm (n\text{-}1)\,\Delta F.$$

În staţia B, semnalul recepţionat va fi demodulat cu purtătoarea căii a n-a, nF devenind :

$$nF + 800 \pm (n-1)\,\Delta F - nF = 800 \pm (n-1)\,\Delta F.$$

Rezultă că pe plăcile de deviaţie ale osciloscopului se vor aplica două semnale, după cum urmează :

— pe plăcile de deflexie orizontală : 800 Hz ;

— pe plăcile de deflexie verticală : $800 \pm (n\text{-}1)\ \Delta F$.

Mai departe sincronizarea se face în acelaşi mod, descris la punctul *a*).

În mod practic, se ajunge la o perioadă de rotaţie a figurii (elipsă sau cerc) de pe ecranul osciloscopului de peste un minut, adică de circa 60-80 secunde. Aceasta înseamnă, pentru o medie de $T = 70$ secunde, că sincronizarea s-a efectuat cu o precizie de :

$$F = \frac{1}{T} = \frac{1}{70} = 0{,}014 \text{ Hz}.$$

Decalajul de ordinul sutimilor de Hz pentru frecvenţe de ordinul kHz-ilor reprezintă o sincronizare cu un grad înalt de precizie.

Metoda expusă a fost aplicată de autoare, cu bune rezultate, la echipamentele din staţia de frecvenţă Bucureşti.

4. CONCLUZII

Metoda sincronizării cu ajutorul oscilografului catodic este uşor de aplicat în procesul întreţinerii, operaţiile fiind simple, aparatele necesare aflîndu-se în dotaţia normală a unităţilor.

Sincronizarea riguroasă a echipamentelor de telefonie multiplă oferită de metoda comparaţiei cu oscilograful catodic înbunătăţeşte calitatea transmisiilor şi mai cu seamă asigură căilor de comunicaţie condiţia necesară utilizării lor la transmiterea datelor pentru calculatoarele electronice.

BIBLIOGRAFIE

[1] CONDREA, S., POSTELNICU, P. ş.a. *Telefonie la mare distanţă.* (vol. 1), Bucureşti, Editura tehnică, 1965.
[2] EGOROV, P. K. *Osnovi mnogokanalnoi sveazi.* Moscova, Sveazizdat, 1962.
[3] MĂNCIULESCU, M., DATCULESCU, P. ş.a. *Telegrafie* Bucureşti, Editura tehnică, 1967.
[4] C. C. I. T T. *Cartea albastră* (vol III). Geneva, 1965.
[5] SOLOVIOV, N. N. *Osnovi izmeritelnoi tehniki provodnoi sveazi* (vol II), Moscova, Gosenergoizdat, 1957,

Considerații privind motorul de tracțiune alimentat de la redresor

Ing. Emil MICU
Institutul politehnic Brașov

Sistemul de tracțiune în curent alternativ monofazat de frecvență industrială și-a dovedit superioritatea asupra celorlalte sisteme (tracțiunea în curent continuu, tracțiunea în curent alternativ monofazat de frecvență redusă etc.). Unul dintre numeroasele avantaje ale acestui sistem este legat de construirea unor locomotive cu caracteristici superioare, cu redresoare cu siliciu și motoare de tracțiune cu excitație serie. Aceste locomotive se perfecționează mereu, prin introducerea comutației statice, cu tiristoare, la modificarea în trepte a tensiunii transformatorului sau prin utilizarea redresoarelor comandate tot cu tiristoare, care fac posibilă frînarea cu recuperare. În prezent se fac încercări de a se folosi motoare asincrone cu rotorul în scurtcircuit, alimentate de la invertoare trifazate cu tiristoare, amplasate pe locomotivă. S-au realizat astfel de invertoare de 300 A și 1300 V [1].

Față de motorul de tracțiune alimentat direct de la linia de curent continuu, motorul alimentat de la redresor, prezintă avantajul că tensiunea se poate alege indiferent de tensiunea liniei de contact, datorită prezenței transformatorului pe locomotivă. Alegerea tensiunii optime permite realizarea unui gabarit și a unei greutăți specifice minime.

În schimb, dacă la alimentarea directă de la linia de contact de curent continuu ondulațiile tensiunii se pot neglija, ca urmare a folosirii în substațiile de tracțiune a unor redresoare cu un mare număr de faze, redresorul de pe locomotivă, fiind monofazat, alimentează motorul cu o tensiune care conține, pe lîngă componenta continuă, un număr mare de armonice, de ordin par, dintre care cea mai importantă este armonica a 2-a (cu o frecvență de 100 Hz).

Prezența armonicelor în tensiunea de alimentare, determină dezavantajele motorului alimentat de la redresor față de motorul de de curent continuu și anume:

a) comutație înrăutățită, datorită tensiunii electromotoare „transformatorice" induse de fluxul de excitație pulsator în secția care comută;

b) încălzire suplimentară a motorului, cauzată de armonicele de curent;

c) vibrații și zgomot, datorită cuplului pulsator, mai importante la alimentarea de la un redresor comandat.

Pentru că din punctul de vedere al comutației, datorită prezenței tensiunii induse transformatorice, motorul alimentat de la redresor este asemănător cu motorul monofazat serie, vom face o comparație între acesta și motorul de curent continuu, pentru a vedea particularitățile alimentării cu tensiune ondulată și metodele de îmbunătățire a comutației și de micșorare a încălzirii suplimentare.

1. COMPARAȚIE ÎNTRE MOTORUL DE CURENT CONTINUU ȘI MOTORUL MONOFAZAT CU COLECTOR

La motorul monofazat tensiunea de alimentare este limitată de tensiunea transformatorică în spirele ce comută. Formula lui Richter [2]:

$$E = E_t \frac{v_k}{\pi \cdot f \cdot t_k} \qquad (1)$$

dă tensiunea efectivă de alimentare a motorului, în funcție de valoarea efectivă a tensiunii transformatorice dintre două lamele de colector vecine E_t, viteza periferică a colectorului v_k, lățimea lamelei de colector t_k și frecvența f. Luînd valorile maxime admisibile pentru regimul nominal $v_k = 35$ m/s (v_k max. $= \frac{v_k}{0{,}7} = 50$ m/s); $t_k = 0{,}4$ cm și $E_t = 2{,}5$ V, se obține tensiunea maximă:

$$E = 420 \text{ V la } f = 16\frac{2}{3} \text{ Hz} \qquad (2)$$

$$E = 140 \text{ V la } f = 50 \text{ Hz} \qquad (3)$$

Limitarea tensiunii la 420 V, respectiv la 140 V, față de 700—900 V, tensiunea optimă la puteri de 400—600 kW, determină creșterea curentului, deci creșterea gabaritului colectorului, al periilor, al aparatelor de comutație.

În ceea ce privește turația, aceasta este de asemenea limitată la motoarele monofazate cu colector. Pentru limitarea tensiunii transformatorice trebuie redus fluxul pe pol. Deci, cu cît crește frecvența, cu atît fluxul pe pol scade și crește numărul de poli, deci crește diametrul rotorului la o aceeași putere. Mărirea diametrului este legată de micșorarea turației, pentru o aceeași viteză periferică limită. Micșorarea turației are ca efect mărirea gabaritului motorului la aceeași putere.

Notînd cu *d* și *l* diametrul și lungimea activă a fierului rotoric, se obțin următoarele rapoarte între gabaritele rotoarelor de curent alternativ și de curent continuu [3]:

$$\frac{(d^2\cdot l)_{c\cdot a\cdot}}{(d^2\cdot l)_{c\cdot c\cdot}} = 2 \text{ la } f = 16\ 2/3 \text{ Hz} \qquad (4)$$

$$\frac{(d^2\cdot l)_{c\cdot a\cdot}}{(d^2\cdot l)_{c\cdot c\cdot}} = 6 \text{ la } f = 50 \text{ Hz}. \qquad (5)$$

Aceste formule sînt valabile pentru aceleași limite luate pentru viteza periferică a colectorului, aceleași tensiuni transformatorice și mai ales același tip de înfășurare (și anume buclată simplă). Prin adoptarea înfășurării buclate duble — legată însă de dificultăți constructive — prin folosirea conexiunilor rezistente și prin mărirea acestor limite, se pot construi motoare de curent alternativ cu colector la $16\frac{2}{3}$ Hz cu dimensiuni aproximativ egale cu cele de curent continuu. Totuși, la 50 Hz, motoarele cu colector rămîn mult mai voluminoase decît cele de curent continuu.

Dacă ne referim la siguranța în funcționare — la motoarele asincrone cu rotorul în scurtcircuit, care sînt cele mai răspîndite în acționările electrice — un criteriu de bază al duratei de exploatare este încălzirea care, depășind anumite limite, duce la deteriorarea izolației. La motoarele cu colector, criteriul încălzirii nu este suficient pentru aprecierea siguranței în funcționare. Considerînd ca măsură a duratei de exploatare, numărul de km de drum parcurși fără scoaterea din funcțiune a vehiculului din cauza motorului de tracțiune, este necesar să se țină cont de siguranța contactului perie-colector, caracterizată de trei factori: *captarea curentului, comutația* și *focul circular*.

Captarea curentului este influențată de densitatea curentului la perii, care determină încălzirea acestora, și de viteza periferică a colectorului, care determină stabilitatea contactului perie-colector.

Comutația decurge în condiții bune dacă tensiunea în spirele scurtcircuitate de perii nu depășește anumite limite admisibile. Tensiunea transformatorică indusă în spirele ce comută, la motoarele monofazate, înrăutățește comutația, în special la pornire, cînd nu poate fi micșorată de polii de comutație.

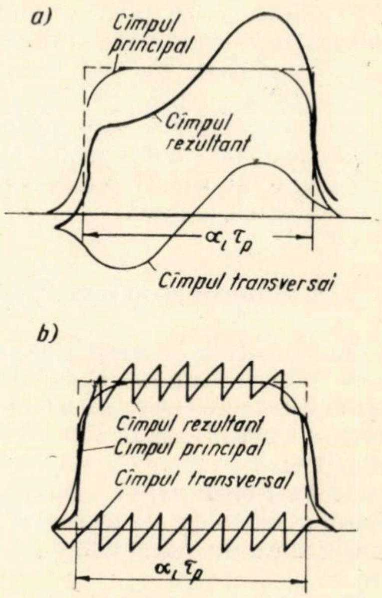


Fig. 1. *Cîmpul magnetic în întrefier la mașinile necompensate* (a) *și compensate* (b).

Focul circular se produce cînd tensiunea dintre lamele depășește valoarea tensiunii care ar putea menține un arc între lamele (30 V). Pentru evitarea măririi tensiunii dintre anumite lamele vecine ca urmare a reacției indusului, motoarele de tracțiune se prevăd cu înfășurări de compensație, plasate în crestăturile polilor principali. În fig. 1 se arată curba inducției din întrefier la motoarele necompensate (*a*) și compensate (*b*).

Și din punctul de vedere al focului circular, motoarele de curent alternativ sînt dezavantajoase, deoarece puterea motorului este dată de valoarea efectivă a fluxului, deci a inducției magnetice, pe cînd tensiunea maximă între lamele este dată de valoarea maximă a inducției, de $\sqrt{2}$ ori mai mare decît valoarea efectivă.

În concluzie, siguranța în funcționare a motoarelor de tracțiune nu este determinată numai de încălzire, ci și de solicitările care apar la colector, care este una din cele mai frecvente surse de deranjamente.

2. MOTORUL ALIMENTAT DE LA REDRESOR

Din cauza prezenței armonicelor în tensiunea de alimentare, motorul alimentat de la redresor se comportă în parte ca motorul de curent continuu și în parte ca motorul monofazat cu colector. Caracteristicile lui constructive vor fi mai apropiate de ale primului sau de ale ultimului, după cum armonicele din tensiunea indusă sînt înlăturate sau nu. Din acest punct de vedere s-au dezvoltat două tipuri constructive: motorul de curent ondulat și motorul de tensiune ondulată.

La motorul de curent ondulat, pe lîngă faptul că în serie cu motorul se conectează o bobină de netezire, înfășurarea de excitație este șuntată în permanență cu o rezistență, prin care se închide cea mai mare parte a armonicelor de curent, așa încît curentul prin înfășurarea de excitaţie este practic continuu, deci şi tensiunea electromotoare indusă. Motorul de tensiune ondulată nu are bobină de netezire şi, în anumite cazuri, nu se şuntează nici înfăşurarea de excitaţie, din care cauză fluxul principal conţine armonice, tensiunea indusă de asemenea şi apare tensiunea transformatorică în spirele ce comută.

2. 1. Motorul de curent ondulat

Trebuie remarcat că fluxul dat de armonice este mult diminuat chiar fără şuntarea înfăşurării de excitaţie, în cazul folosirii unui motor cu carcasă din fier masiv. Aceasta din două motive :

1. În fierul masiv, fluxul magnetic nu pătrunde decît pe o grosime limitată, egală cu adîncimea de pătrundere :

$$a = \frac{1}{\sqrt{\pi \cdot \mu \cdot \gamma \cdot f}}, \qquad (6)$$

formulă unde $\mu = \mu_0 \mu_r$ este permeabilitatea în [H/cm], $\gamma = \frac{1}{\gamma}$ conductibilitatea în $\left[\frac{1}{\Omega \text{ cm}}\right]$ iar f = frecvenţa [Hz].

Luînd $\rho = \frac{1}{\gamma} = 20 \cdot 10^{-6}$ [Ωcm] $\mu_0 = 0{,}4\pi 10^{-8}$ [H/cm]; $\mu_r = 100$ şi $f = 200$ Hz, frecvenţa armonicei a doua, rezultă $a = 0{,}225$ cm.

2. Fluxul alternativ trebuie să pătrundă într-un material feromagnetic deja saturat de cîmpul continuu, aşa încît permeabilitatea magnetică este considerabil diminuată.

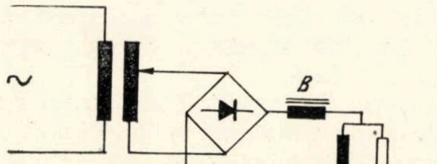
Deci fluxul alternativ, întîlnind reluctanţe mari, datorită permeabilităţii mici şi secţiunii mici a fierului, este mult diminuat.

Şuntînd înfăşurarea de excitaţie cu o rezistenţă, aceasta prezintă pentru armonice o impedanţă mică faţă de impedanţa înfăşurării de excitaţie şi armonicele de curent se vor închide practic numai prin rezistenţă, fluxul principal fiind constant (fig. 2).

Tensiunea electromotoare indusă este constantă în timp şi depinde, ca şi la motorul de curent continuu serie, de turaţie şi de curent.

* * *

Fig. 2. *Schema alimentării motorului de curent ondulat*



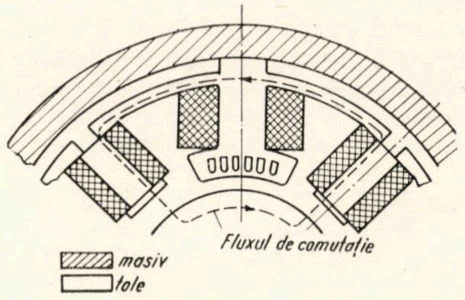


Fig. 3. *Forma constructivă a motorului cu punţi pentru fluxul de comutaţie*

* * *

Fluxul fiind constant, nu este necesar ca întregul circuit magnetic să fie executat din tole, ca la motoarele de curent alternativ. Carcasa motorului poate fi din fier masiv, reprezentînd şi un element de rezistenţă mecanică, ceea ce reduce diametrul şi greutatea motorului. Fluxul magnetic al polilor de comutaţie trebuie să se închidă însă printr-un circuit magnetic din tole izolate. Acest lucru este necesar pentru ca proporţionalitatea dintre fluxul polilor de comutaţie şi curenţi să existe şi la variaţii bruşte de sarcină. (Se ştie că polii masivi nu asigură proporţionalitatea între curent şi flux, datorită curenţilor turbionari care se produc).

O construcţie frecvent folosită este construcţia polilor de comutaţie cu punţi (fig. 3).

Datorită întrefierului, fluxul de comutaţie se închide prin punţi, evitînd astfel circuitul magnetic din fier masiv (carcasa).

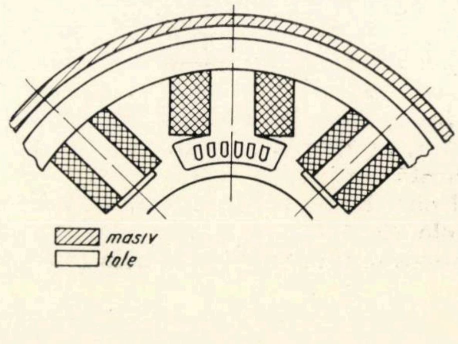
Se pot construi şi motoare cu circuitul magnetic complet din tole (fig. 4).

Bobina de netezire este necesară pentru micşorarea armonicelor de curent. Un conţinut mare în armonice produce o încălzire suplimentară a motorului (armonicele nu produc cuplu util, fluxul fiind continuu) şi măreşte raportul dintre curentul de vîrf şi curentul mediu, ceea ce este defavorabil din punctul de vedere al comutaţiei.

2.1.1. *Calculul valorii rezistenţei şuntului şi a puterii tip a bobinei de netezire.* Valoarea

* * *

Fig. 4. *Forma constructivă a motorului cu circuit magnetic complet din tole*



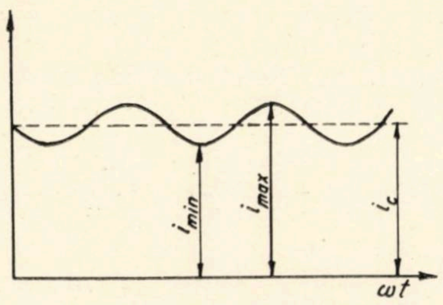


Fig. 5. *Diagrama curentului redresat*

rezistenţei care şuntează înfăşurarea de excitaţie se determină impunînd o anumită pulsaţie admisibilă a fluxului în inductor, încît tensiunea electromotoare transformatorică să fie sub o anumită limită.

Se defineşte coeficientul pulsaţiilor curentului (fig. 5) ca fiind :

$$c = \frac{i_{\max} - i_{\min}}{i_{\max} + i_{\min}}. \tag{7}$$

Dacă considerăm numai armonica a 2-a (de 100 Hz), care este cea mai importantă, coeficientul pulsaţiilor pentru curentul rotoric se scrie

$$c = \frac{i_{2m}}{I_c} \tag{8}$$

şi reprezintă raportul dintre amplitudinea armonicei a doua şi valoarea componentei continue.

Se impune coeficientul pulsaţiilor curentului c_e în înfăşurarea de excitaţie şi se cere valoarea rezistenţei şuntului. Fie R_e şi X_e rezistenţa şi reactanţa înfăşurării de excitaţie, R_{sh} rezistenţa şuntului, I_c şi I_2 componenta continuă şi valoarea efectivă a componentei alternative a curentului prin rotor (fig. 6).

Datorită şuntării, înfăşurarea de excitaţie nu contribuie la netezirea curentului total al motorului (curentului rotoric). Cum reactanţa rotorului este foarte mică datorită compensării, curentul prin rotor este practic netezit numai de bobina de netezire. Fie C_b coeficientul pulsaţiilor dat de bobina de netezire. Ţinînd cont de (8),

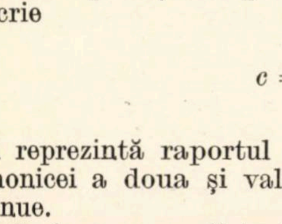


Fig. 6. *Elemente pentru calculul şuntului*

$$C_b = \frac{\sqrt{2}\, I_2}{I_c}. \tag{9}$$

Valorile momentane ale curenţilor prin rotor, prin înfăşurarea de excitaţie şi prin şunt, ţinînd cont numai de armonica a 2-a, sînt, respectiv :

$$\begin{aligned} i &= I_c + \sqrt{2}\, I_2 \cdot \sin 2\,\omega t; \\ i_e &= I_{ce} + \sqrt{2}\, I_{2e} \cdot \sin(2\,\omega t - \alpha); \qquad (10) \\ i_{sh} &= I_{csh} + \sqrt{2}\, I_{2sh} \cdot \sin(2\omega t - \beta), \end{aligned}$$

unde α şi β sînt defazajele componentelor alternative ale curentului de excitaţie şi şuntului faţă de componenta alternativă a curentului rotoric.

Egalînd căderile de tensiune pentru componenta continuă şi alternativă, produse pe înfăşurarea de excitaţie şi pe şunt, şi ţinînd cont că :

$$\begin{aligned} i &= i_e + i_{sh} \\ I_c &= I_{ce} + I_{csh} \qquad (11) \\ \sqrt{2}\, I_2 \cdot \sin 2\,\omega t &= \sqrt{2}\, I_{2e} \cdot \sin(2\,\omega t - \alpha) + \\ &+ \sqrt{2}\, I_{2sh} \cdot \sin(2\,\omega t - \beta) \end{aligned}$$

se obţine în final componenta continuă a curentului de excitaţie :

$$I_{ce} = \frac{R_{sh}}{R_e + R_{sh}} I_c \tag{12}$$

şi valoarea efectivă a componentei alternative a curentului de excitaţie,

$$I_{2e} = \frac{R_{sh}}{\sqrt{(R_e + R_{sh})^2 + X_e^2}} I_2 \tag{13}$$

sau, ţinînd cont de (9) :

$$I_{2e} = \frac{R_{sh}\, C_b}{\sqrt{2}\, \sqrt{(R_e + R_{sh})^2 + X_e^2}} I_c. \tag{13a}$$

Coeficientul pulsaţiilor pentru curentul de excitaţie este :

$$c_e = \frac{\sqrt{2}\, I_{2e}}{I_{ce}} = \frac{C_b\,(R_e + R_{sh})}{\sqrt{(R_e + R_{sh})^2 + X_e^2}}, \tag{14}$$

relaţie din care se poate calcula R_{sh}.

Relaţia (14) se poate simplifica dacă se neglijează $(R_e + R_{sh})^2$ faţă de X_e^2. Acest lucru este posibil deoarece rezistenţele R_e şi R_{sh} sînt mult mai mici decît reactanţa X_e. (Pentru un motor de tracţiune de 600 V, 800 A se dau valorile : $R_e = 0{,}014\ \Omega$; $R_{sh} = 0{,}05\ \Omega$; $L_e = 1{,}2$ mH; $X_e = 0{,}75\ \Omega$ [5]).

Cu această aproximaţie:

$$c_e = \frac{C_b(R_e + R_{sh})}{X_e} \tag{15}$$

şi

$$R_{sh} = \frac{c_e}{C_b} X_e - R_e. \tag{16}$$

La construcţiile existente, prin rezistenţa şuntului trece circa 10-15% din curentul continuu al rotorului, deci gradul de excitaţie este 85—90% [3,4] iar coeficientul pulsaţiei curentului de excitaţie este de circa 0,03, la un coeficient de pulsaţie a curentului rotoric de circa 0,3. Din cauza inductanţei mici a rotorului (motorul fiind compensat). bobina de netezire este singurul element care limitează valorile armonicelor de curent. La dimensionarea bobinei de netezire se pun următoarele condiţii:

1. La turaţia maximă şi la tensiunea maximă, curentul nu trebuie să aibă întreruperi (care pot să apară din cauza tensiunii electromotoare a motorului). Întreruperile de curent sînt defavorabile atît pentru caracteristica mecanică cît şi pentru comutaţie.

2. La curent nominal şi la tensiunea maximă, vîrfurile de curent nu trebuie să depăşească cu mai mult de K ori (K = 1,3-1,5) curentul nominal, în funcţie de condiţiile de comutaţie şi de regimul de mers al motorului (la 50 Hz trebuie luate valorile inferioare).

3. Valoarea efectivă (care determină încălzirea) nu trebuie să depăşească cu mult valoarea medie (care dă cuplul motor).

În calculul bobinei de netezire facem următoarele ipoteze simplificatoare:

a) Se neglijează comutaţia redresorului.

b) Se neglijează impedanţa motorului faţă de impedanţa bobinei. În această situaţie întreaga cădere de tensiune a armonicelor este preluată de bobină iar pe motor se aplică o tensiune continuă egală cu valoarea medie a tensiunii redresate (fig. 7).

$$U_c = \frac{2}{\pi} u_m \tag{17}$$

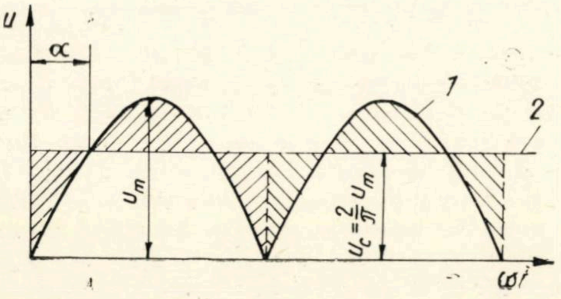


Fig. 7. *Căderea de tensiune pe bobina de netezire (părţile haşurate)*

c) De saturaţia miezului bobinei se ţine cont printr-un coeficient (fig.8).

Tensiunea pe bobina de netezire (fig. 7) este diferenţa dintre curba *1* şi curba *2*:

$$u_b = u_m\left(\sin\omega t - \frac{2}{\pi}\right). \tag{18}$$

Fluxul magnetic înlănţuit al bobinei ψ îl descompunem într-o componentă continuă şi o componentă alternativă:

$$\psi = \psi_c + \psi_a. \tag{19}$$

Conform legii inducţiei, suprafaţa haşurată, formată de curba tensiunii, este egală cu variaţia fluxului alternativ:

$$\int_{t_1}^{t_2} u_b \cdot dt = \psi_a(t_2) - \psi_a(t_1). \tag{20}$$

La timpurile $t = 0$, $t = \frac{\pi}{2\omega}$, $t = \frac{\pi}{\omega}$, fluxul alternativ trebuie să fie zero, deoarece tensiunea indusă prezintă puncte de maxim sau minim. Pentru a obţine variaţia fluxului între $t = 0$ şi t, în intervalul $\omega t = 0$ şi $\omega t = 2\pi$, avem:

$$\psi_a = \int_0^t u_b \cdot dt = \frac{u_m}{\omega}\left\{\Big| - \cos\omega t\Big|_0^t - \frac{2}{\pi}\omega t\right\}$$

$$\psi_a = \frac{u_m}{\omega}\left(1 - \cos\omega t - \frac{2}{\pi}\omega t\right). \tag{21}$$

Amplitudinea fluxului înlănţuit are loc în punctele în care $u_b = 0$ adică

$$\sin\alpha = \frac{2}{\pi}; \quad \alpha = 0{,}693; \quad \cos\alpha = 0{,}771$$

$$t = \frac{\alpha}{\omega} \quad \text{şi} \quad t = \frac{\pi - \alpha}{\omega}. \tag{22}$$

Fluxul alternativ maxim va fi atunci:

$$\psi_{a\,max} = \frac{u_m}{\omega}\left(1 - 0{,}771 - \frac{2}{\pi}0{,}693\right) =$$

$$= 0{,}212\frac{u_m}{\omega} = 0{,}332\frac{U_c}{\omega}. \tag{23}$$

Pentru ca curentul să nu prezinte întreruperi, trebuie ca fluxul continuu să fie mai mare decît fluxul alternativ maxim:

$$\psi_c > \psi_{a\,max} \tag{24}$$

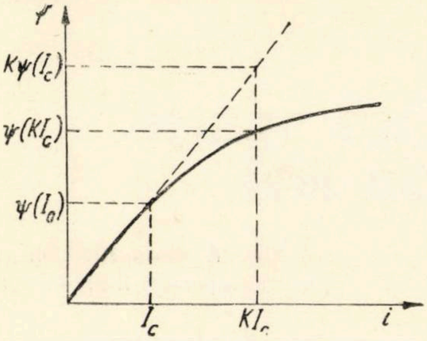


Fig. 8. *Considerarea saturației miezului bobinei de netezire*

Punem apoi condiția ca curentul maxim să fie egal cu kI_c. Avînd curba de magnetizare $\psi = f\ (i)$, punem condiția :

$$\psi\,(kI_c) = \psi_c + \psi_{a\,\max} \tag{25}$$

$$\psi\,(I_c) = \psi_c \tag{26}$$

$$\psi\,(kI_c) = \varepsilon \cdot \mathrm{k} \cdot \psi \cdot (\mathrm{I_c}), \tag{27}$$

unde ε ține cont de saturația miezului, $\varepsilon < 1$ (fig. 8).

Din relațiile (23, 25, 27) se obține fluxul maxxim în bobină la curentul de vîrf :

$$\psi_{b\,\max} = 0{,}332\,\frac{U_c}{\omega}\,\frac{\varepsilon \mathrm{k}}{\varepsilon\,\mathrm{k} - 1}. \tag{28}$$

Dacă folosim pentru bobină circuitul magnetic al unui transformator cu același flux înlănțuit ca și bobina, deci puterea tip a bobinei va fi jumătate din puterea-tip a transformatorului (care prezintă două înfășurări), vom avea :

$$P_{\mathrm{b\,tip}} = \frac{1}{2}\,\omega\,\frac{\psi_{\mathrm{b\,max}}}{\sqrt{2}}\,I_c = 0{,}117\ U_c \cdot I_c\,\frac{\varepsilon \cdot \mathrm{k}}{\varepsilon \cdot \mathrm{k} - 1}. \tag{29}$$

Luînd : $k = 1{,}4$ și $\varepsilon = 0{,}9$, obținem puterea tip a bobinei :

$$P_{\mathrm{b\,tip}} = 0{,}57\ U_c \cdot I_c.$$

Pentru schema de redresare monofazată în punte, puterea-tip a transformatorului care alimentează patru motoare va fi :

$$P_{\mathrm{t\,tip}} = 4 \cdot 1{,}23\ U_c \cdot I_c = 4{,}92\ U_c \cdot I_c. \tag{30}$$

Deci, puterea-tip a unei bobine de netezire va fi circa 11,6 % din puterea-tip a transformatorului. Ținînd cont de legea creșterii greutății cu puterea, bobina unui motor va avea o greutate de 20 % din greutatea transformatorului principal al locomotivei, așa că toate cele patru bobine vor cîntări 80 % din greutatea transformatorului. Pentru micșorarea greutății bobinelor se recurge la amplasarea lor pe un miez comun și se intensifică răcirea.

Trebuie remarcat că la 16 $\frac{2}{3}$ Hz, bobina are dimensiuni mult mai mari decît la 50 Hz. Sub acest aspect, folosirea motorului de curent ondulat pe liniile de 16 $\frac{2}{3}$ Hz este limitată la cazuri particulare, cum ar fi trenurile cu distanțe mici dintre stații și porniri dese.

Este cunoscut avantajul motorului de curent ondulat la pornire (se comportă ca un motor de curent continuu, datorită valorii relative mici a armonicelor de tensiune, tensiunea fiind redusă în timpul pornirii). La aceste motoare nu se va impune o limitare prea mare a ondulației tensiunii și dimensiunile bobinei de netezire vor fi acceptabile. În schimb, la locomotivele de trenuri accelerate, care lucrează frecvent cu tensiunea maximă și turația maximă (regimul critic, armonicele sînt importante), este necesară o netezire bună a tensiunii și s-ar putea ca motorul monofazat cu colector să fie mai avantajos decît motorul de curent ondulat, cu bobina de netezire corespunzătoare.

Principalul domeniu de utilizare a motoarelor de curent ondulat rămîne așadar sistemul de tracțiune de frecvență industrială. Totuși, unele locomotive cu astfel de motoare (R_b și R_c suedeze, A_e 4/4 II elvețiană) sînt folosite și pe linii cu frecvență redusă.

2. 2. Motorul de tensiune ondulată

Acest motor nu are nevoie de bobină de netezire. Pentru că înfășurarea de excitație nu este șuntată, apar armonice nu numai în curentul motorului, ci și în tensiunea electromotoare indusă (de unde și denumirea). Cîmpul magnetic fiind pulsator, apare o tensiune electromotoare transformatorică în spirele ce comută, care îngreunează comutația.

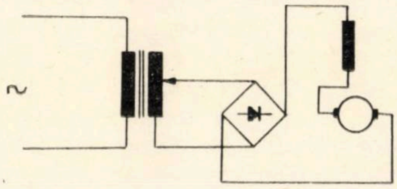


Fig. 9. *Schema alimentării motorului de tensiune ondulată*

Acest motor trebuie deci dimensionat ca un motor de curent alternativ. Circuitul magnetic trebuie astfel realizat încît, atît fluxul principal, cît și fluxul de comutație produs de curent, să poată urmări fără inerție variațiile curentului de excitație. Din acest motiv, statorul trebuie realizat ca și la motoarele de curent alternativ, din tole izolate. La acest motor, armonicele de curent dau cu armonicele fluxului, un cuplu util. Deci puterea este obținută ca produs al valorilor efective ale curentului și tensiunii.

(continuare în pag. 184)

Calculul cantităţilor de piatră spartă necesare la refacţiile de linii

Ing. pr. **Savin IONESCU**
Secţia reparaţii linii — Cluj

Din analiza modului în care au fost realizate în ultimii ani refacţiile de linii cu strat sporit de balast a rezultat că aprovizionarea şi stabilirea cantităţilor de piatră spartă necesare pe unitatea de lucrare constituie probleme deosebit de importante, deoarece condiţionează în mare parte execuţia corectă a lucrărilor conform normelor tehnice în vigoare, în condiţii de siguranţă a circulaţiei.

Pentru a preveni o serie de deficienţe care pot să apară la execuţie din cauza neconcordanţei proiectului tehnic cu terenul, proiectantul lucrării trebuie să determine cu exactitate cantităţile de piatră spartă necesare pe unitatea de lucrare, în funcţie de profilul longitudinal proiectat (cota roşie), de caracteristicile geometrice ale prismei de piatră spartă existentă în cale înaintea executării lucrărilor de refacţie şi de cantitatea de piatră spartă care se poate recupera din linia ce se refacţionează.

Cantitatea reală de piatră spartă necesară pe unitatea de lucru depinde şi de unii factori care nu pot fi prinşi în formule matematice generale, dar a căror influenţă se poate stabili de la caz la caz, prin calcul sau apreciere. Astfel, trebuie să se ţină seamă de supraînălţarea căii în curbe, de sporul care se acordă în sens transversal la lăţimea părţii superioare a prismei de balast în curbe cu $R < 800$ m, de eventualele lipsuri sau abateri de la STAS ale prismei de piatră existente, de influenţa banchetelor căzute, de pierderile de piatră ce survin la ciuruirea balastului cu maşini de ciuruit din cauza pietrei sparte subdimensionate sau supradimensionate etc.

Formula de calcul. În cele ce urmează se stabileşte o formulă de calcul generală, care determină cantitatea de piatră V necesară pe unitatea de lucrare (refacţie), în funcţie de ridicarea medie x rezultă din profilul longitudinal, de caracteristicile geometrice ale prismei de piatră spartă existentă în cale înainte de executarea lucrărilor de refacţie şi de coeficientul de recuperare p a pietrei sparte.

Pentru generalizare se fac următoarele ipoteze, care nu denaturează realitatea calculelor:

a) lăţimea L la partea superioară a prismei de piatră spartă înainte de refacţie şi după refacţie este aceeaşi;

b) panta $\operatorname{tg}\alpha = 1/n$ a taluzelor prismei de piatră spartă înainte şi după refacţie este aceeaşi;

c) coeficientul p de recuperare se referă la prisma veche în totalitate, este constant pe unitatea de lucrare şi nu depinde de variaţia cotei roşii de-a lungul unei unităţi de lucrare;

d) suprastructura ce se refacţionează este în aliniament.

Notăm cu V_{tr} volumul traverselor pe unitatea de suprastructură nerefacţionată şi cu V'_{tr} volumul traverselor pe unitatea de suprastructură refacţionată.

Fie $ABCD$ secţiunea transversală a prismei de piatră spartă existentă în cale înainte de refacţie şi A' B' C' D' aceeaşi secţiune a prismei de piatră după executarea lucrărilor de refacţie, cu dimensiunile din figura 1.

Pornind de la prisma $ABCD$, pentru a se ajunge la prisma A' B' C' D' este necesar un volum de piatră care poate fi calculat cu formula: $V = f\,(x) + K$, în care K este constant pe unitatea de refacţie.

Vom determina pe rînd valoarea lui K şi funcţia $f\,(x)$.

Avem întîi:

$$V = (V_{A'B'C'D'} - V'_{tr}) - (V_{ABCD} - V_{tr}) = \\ = (V_{A'B'C'D'} - V_{ABCD}) + (V_{tr} - V'_{tr}). \quad (1)$$

La acest volum de piatră necesar trebuie adăugat volumul care compensează piatra spartă ce nu poate fi recuperată şi care se exprimă astfel:

$$(V_{ABCD} - V_{tr}) - p\,(V_{ABCD} - V_{tr}) = \\ = (1 - p)\,(V_{ABCD} - V_{tr}). \quad (2)$$

* * *

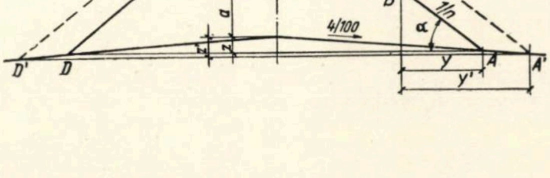


Fig. 1

Luînd în considerare ipoteza c, rezultă valoarea lui K din (1) și (2):

$$K = (1-p)(V_{ABCD} - V_{tr}) + (V_{tr} - V'_{tr}). \quad (3)$$

Din figura 1 putem scrie:

$$V = Lx + 2\,\frac{AB + A'B'}{2}\cdot BM + K. \quad (4)$$

Ținînd seama că $AB = \frac{y}{\cos\,\alpha}$; $A'B' = \frac{y'}{\cos\,\alpha}$; $BM = x\cos\,\alpha$, relația (4) devine:

$$V = Lx + yx + y'x + K. \quad (5)$$

Putem de asemenea scrie relațiile: $\operatorname{tg}\alpha = \frac{a+z}{y}$ și $\frac{4}{100} = \frac{z}{\frac{L}{2}+y}$, din care rezultă:

$$y = \frac{50\,a + L}{50\,\operatorname{tg}\alpha - 2} \text{ și } z = \frac{L\,\operatorname{tg}\alpha + 2\,a}{50\,\operatorname{tg}\alpha - 2}. \quad (6)$$

Din relațiile (1)...(6) avem:

$$V = \frac{25\,Lx\,\operatorname{tg}\alpha + 50\,ax + 25\,x^2}{25\,\operatorname{tg}\alpha - 1} +$$

$$+ (1-p)(V_{ABCD} - V_{tr}) + (V_{tr} - V'_{tr}). \quad (7)$$

Avem apoi:

$$V_{ABCD} = \frac{L + L + 2y}{2}(a+z) - \frac{L+2y}{2}\,z =$$

$$= \frac{2\,aL + 2\,ay + zL}{2}, \quad (8)$$

din care, cu relațiile 6, rezultă:

$$V_{ABCD} = \frac{100\,aL\,\operatorname{tg}\alpha + 100\,a^2 + L^2\operatorname{tg}\alpha}{2\,(50\,\operatorname{tg}\alpha - 2)}. \quad (9)$$

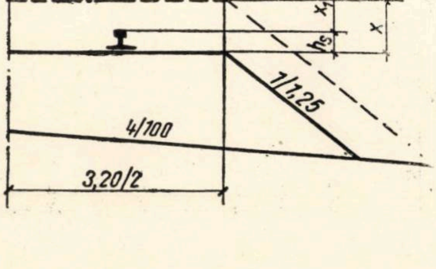
Înlocuind valoarea V_{ABCD} din (9) în (7), avem formula generală care exprimă necesarul de piatră spartă pe unitatea de refacție, în funcție de ridicarea x:

$$V = \frac{25\,Lx\,\operatorname{tg}\alpha + 50\,ax + 25\,x^2}{25\,\operatorname{tg}\alpha - 1} +$$

$$+ (1-p)\left(\frac{100\,aL\,\operatorname{tg}\alpha + 100\,a^2 + L^2\operatorname{tg}\alpha}{2\,(50\,\operatorname{tg}\alpha - 2)} - V_{tr}\right) +$$

$$+ (V_{tr} - V'_{tr}). \quad (10)$$

Fig. 2



În general, procentul p de recuperare a pietrei sparte din prisma existentă nu este constant pe toată lungimea de refacționat. Dacă notăm cu l_n lungimea elementului de lucrare de-a lungul căruia procentul p_n, a_n și L_n se mențin constante, volumul de piatră spartă necesar pentru executarea refacției se exprimă prin formula

$$V_{total} = \sum_{1}^{n}\left(Hx_n^2\,\frac{25\,L_n x_n\,\operatorname{tg}\alpha + 50\,a_n x_n + 25}{25\,\operatorname{tg}\alpha - 1}\cdot l_n +\right.$$

$$+ (1-p_n)\left(\frac{100\,a_n L_n\operatorname{tg}\alpha + 100\,a_n^2 + L_n^2\operatorname{tg}\alpha}{2\,(50\,\operatorname{tg}\alpha - 2)}\cdot l_n - V_{trn}\right) +$$

$$\left. + (V_{trn} - V'_{trn})\right), \quad (11)$$

unde V_{trn} și V'_{trn} reprezintă volumul traverselor înainte și după executarea refacției, pe lungimea elementului l_n.

Pentru cazul particular des întîlnit în practică $\operatorname{tg}\,\alpha = \frac{1}{1{,}25}$, formula (10) devine:

$$V = \frac{20\,Lx + 50\,ax + 25\,x^2}{19} +$$

$$+ (1-p)\left(\frac{100\,La + 125\,a^2 + L^2}{95} - V_{tr}\right) +$$

$$+ (V_{tr} - V'_{tr}) \quad (12)$$

În practică, nivelmentul se execută în raport cu fața de rulare a suprastructurii ce se refacționează, iar cotele roșii x se referă la nivelul șinei noi față de șina veche.

Din figura 2 rezultă: $x_1 + h_s = h'_s + x$, de unde: $x = x_1 - (h'_s - h_s)$, unde x_1 sînt cotele roșii ce rezultă din profilul longitudinal determinate la nivelul șinei noi față de șina existentă în cale înainte de executarea lucrărilor de refacție.

Aplicații practice. În cele ce urmează vom studia cazul practic cel mai frecvent care intervine la executarea lucrărilor de refacție, cu următoarele date de bază: L=3,20m; V_{tr}=1 500 buc./km × 0,098 m³/buc = 147 m³; panta taluzelor, 1/1,25; unitatea de refacție: 1 000 m.

Întrucît mărimea $(V_{tr} - V'_{tr})$ ce intervine în formula (12) nu depinde de x și nici de caracteristicile geometrice ale prismei de piatră spartă, ea nu apare în calculele de mai jos. Această diferență se va calcula pentru fiecare caz în parte și se va adăuga la volumul de piatră spartă necesar pe 1 km de refacție, rezultat din primii doi termeni ai formulei (12).

În condițiile de mai sus, după efectuarea calculelor formula (12) devine:

$$V = 3\,368\,x + 2\,631\,ax + 1\,315\,x^2 +$$

$$+ (1-p)(3\,368\,a + 1\,315\,a^2 - 39)\ \text{m}^3/\text{km}. \quad (13)$$

Din modul în care au fost stabilite formulele de calcul teoretice, rezultă $a_{\min} = 0{,}15$ m (traversa de lemn existentă în cale înainte de refacție se rezeamă direct pe platformă).

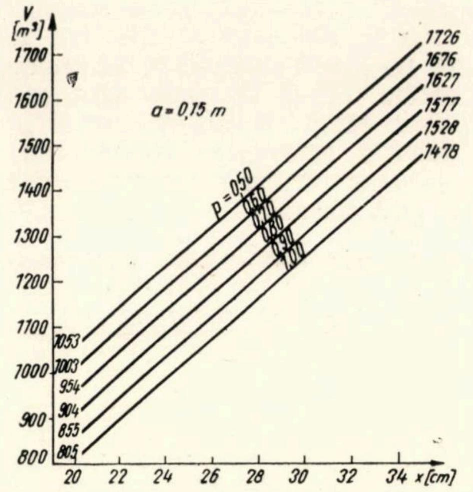


Fig. 3

* * *

Avînd în vedere că grosimea maximă a stratului de piatră spartă măsurată în axa căii în raport cu fața superioară a traversei nu depășește 0,47 m, rezultă următoarele domenii de aplicabilitate ale formulei (13):

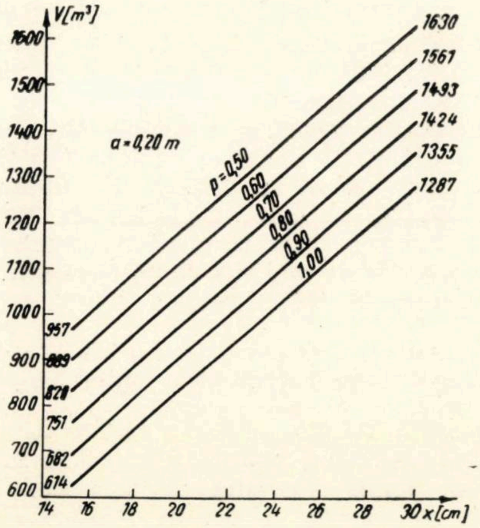
$$a \geqslant 0{,}15 \text{ m și } a + x \leqslant 0{,}47 \text{ m} \approx 0{,}50 \text{ m}.$$

Ținînd seama că stratul de piatră spartă curată ce trebuie asigurat sub talpa traversei la executarea lucrărilor de refacție variază de la 0,20...0,30 m, se pot distinge următoarele domenii de variație a mărimilor a și x, cu aplicabilitate în practică:

$a = 0{,}15$ m; $x = 0{,}20 \ldots 0{,}35$ m
$a = 0{,}20$ m; $x = 0{,}15 \ldots 0{,}30$ m
$a = 0{,}25$ m; $x = 0{,}10 \ldots 0{,}25$ m
$a = 0{,}30$ m; $x = 0{,}05 \ldots 0{,}20$ m
$a = 0{,}35$ m; $x = 0{,}00 \ldots 0{,}15$ m
$a = 0{,}40$ m; $x = 0{,}00 \ldots 0{,}10$ m
$a = 0{,}45$ m; $x = 0{,}00 \ldots 0{,}05$ m
$a = 0{,}50$ m; $x = 0$.

* * *

Fig. 4



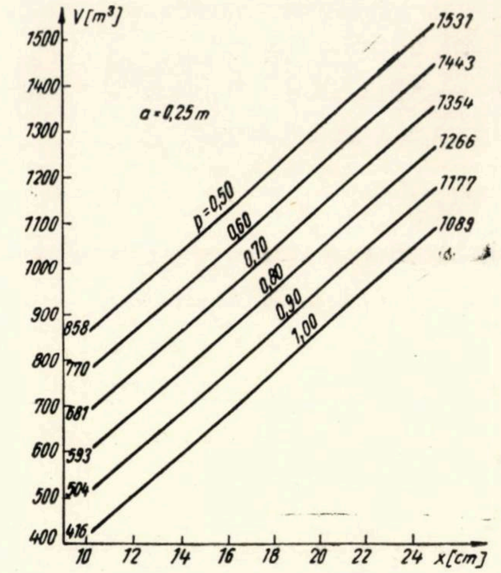


Fig. 5

* * *

Formula (13) devine pentru fiecare din aceste cazuri:

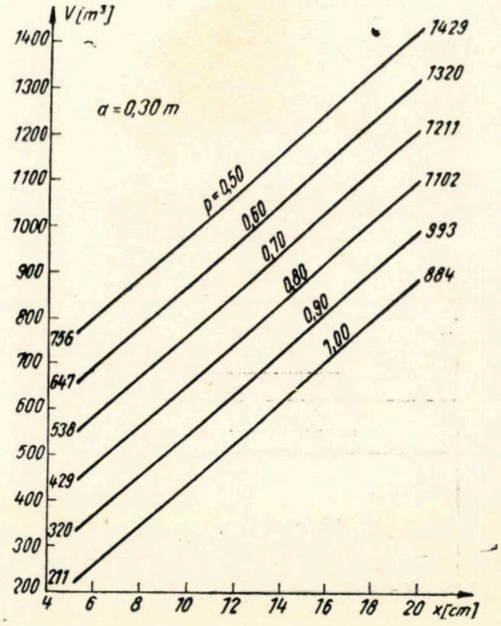
$$\begin{aligned}
a &= 0{,}15; & V &= 3762{,}65\,x + 1315\,x^2 + 495{,}78\,(1 - p);\\
a &= 0{,}20; & V &= 3894{,}20\,x + 1315\,x^2 + 687{,}20\,(1 - p);\\
a &= 0{,}25; & V &= 4025{,}75\,x + 1315\,x^2 + 885{,}18\,(1 - p);\\
a &= 0{,}30; & V &= 4157{,}30\,x + 1315\,x^2 + 1089{,}75\,(1 - p);\\
a &= 0{,}35; & V &= 4288{,}85\,x + 1315\,x^2 + 1300{,}88\,(1 - p); \qquad (14)\\
a &= 0{,}40; & V &= 4420{,}40\,x + 1315\,x^2 + 1518{,}60\,(1 - p);\\
a &= 0{,}45; & V &= 4551{,}95\,x + 1315\,x^2 + 1742{,}88\,(1 - p);\\
a &= 0{,}50; & V &= 4683{,}50\,x + 1315\,x^2 + 1973{,}75\,(1 - p);
\end{aligned}$$

a fiind exprimat în metri iar V în m³/km.

Se vede că, ținînd seama de ipoteza c făcută la început ($p = const$), funcția $V = f(x) + K$ din formulele (14) este reprezentată geometric printr-o familie de parabole, fiecare parabolă distinctă corespunzînd unei anumite valori a lui p.

* * *

Fig. 6



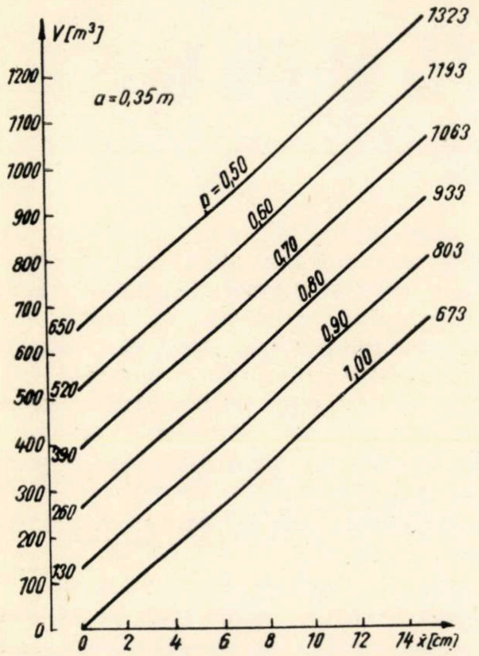


Fig. 7

Pentru limitele de variație stabilite ale ridicării de niveletă x, parabolele $V = f(x) + K$ au o rază de curbură mare, fapt ce permite înlocuirea lor, pentru calcule practice, cu segmente de dreaptă determinate de valorile extreme ale lui V și x din domeniul stabilit. Eroarea care se face prin această înlocuire este mai mică de 2%.

Pe baza acestor considerente, în figurile 3 ... 10 s-a trasat variația volumului de piatră spartă necesar pe 1 km de refacție, în funcție de variația cotei roșii x și de procentele de recuperare p cele mai des întîlnite în practică și anume $p = 0{,}50$; 0,60; 0,70; 0,80; 0,90 și 1. Valorile V astfel aflate se întregesc cu diferența $(V_{tr} - V'_{tr})$ calculată pentru cazul respectiv. Dacă linia se sudează, se adaugă în plus 100 m³/km.

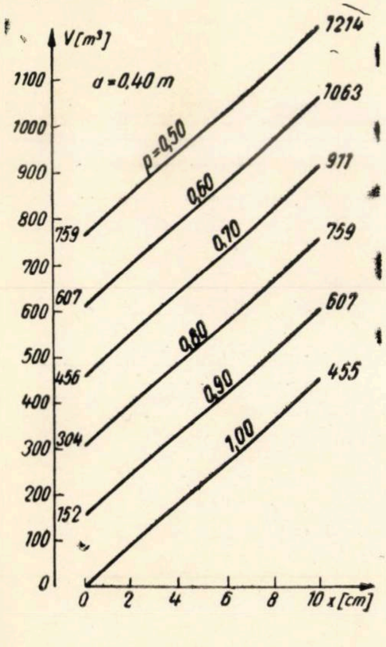


Fig. 8

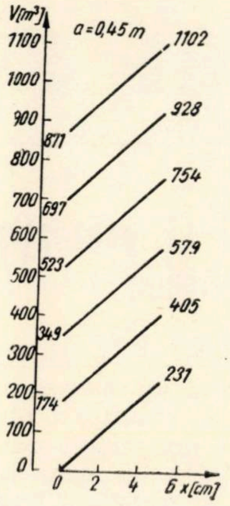


Fig. 9

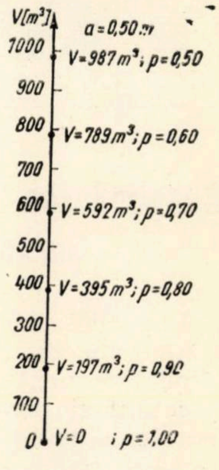


Fig. 10

Pe abacele de calcul (fig. 3...10) s-au trecut și valorile extreme în m³ ale volumului V calculate cu valoarea x corespunzătoare. Acestea pot fi folosite la stabilirea ecuației liniare care reprezintă variația volumului V în funcție de ridicare x pentru un p dat.

Astfel pentru $a = 0{,}25$ și $p = 0{,}80$, ecuația care dă volumul V este:

$$V - 593 = \frac{1\,266 - 593}{0{,}25 - 0{,}10}(x - 0{,}10) = 4\,486{,}66\,x + $$
$$+ 144{,}34$$ iar pentru $x = 018$ rezultă $V = 952$ m³, valoare care apare și în fig. 5.

Calculînd aceeași valoare și cu ajutorul formulei a treia din (14) obținem valoarea $V = 944$ m³.

Eroarea comisă, $+8$ m³, adică $\frac{8}{944} \cdot 100 = 0{,}84\%$, este neglijabilă.

Din analiza formulelor (14) se poate trage concluzia că coeficientul p intervine cu o pondere însemnată în determinarea volumului de piatră spartă necesar pe 1 km de refacție. Este necesar ca proiectantul lucrărilor de refacție, prin sondajele pe care le efectuează, să stabilească cu maximum de exactitate procentul p și limitele în care acesta se menține constant.

Concluzii. Metoda prezentată pentru calculul volumelor de piatră spartă necesare executării refacțiilor de linii are avantajul că determină rapid și cu suficientă exactitate volumele necesare pe unitatea de lucrare. Ea se poate folosi la proiectare dar mai ales la execuție, unde trebuie stabilite cantitățile de piatră spartă necesare pe fiecare km de refacție în funcție de ridicarea medie a niveletei și de procentul de recuperare a pietrei sparte din prisma de piatră spartă existentă în cale înaintea începerii lucrărilor de refacție. În acest fel se realizează în cadrul reparațiilor capitale de linii o prismă de balast corectă, conform prevederilor din STAS.

PROTECȚIA MUNCII

Suspendarea circulației și protecția personalului de linie

După definiția dată la F.S. *), protecția șantierelor de lucru înseamnă un dispozitiv organizat pentru apărarea și siguranța exploatării și pentru apărarea integrității corporale a lucrătorilor, dispozitiv la care se recurge totdeauna cînd se execută lucrări care cer ocuparea căii.

Această protecție — care trebuie să permită reluarea rapidă a circulației, fără a deranja exploatarea — este subordonată la trei condiții esențiale :

— cunoașterea exactă a mersului trenurilor, pe baza mijloacelor prevăzute în ordine și instrucții ;

— stabilirea și alegerea mijloacelor de comunicație la distanță pentru semnalizarea sosirii trenurilor și a modalităților în măsură să asigure transmiterea la timp a comunicațiilor ;

— expunerea, în toate cazurile, a tabelelor *S* de semnalizare în modurile prevăzute în art. 75 din Regulamentul de semnalizare al F.S. și în ordinul de serviciu 28 din 1960 (fig. 1) și expunerea eventuală a semnalelor de oprire atunci cînd acest lucru se cere.

Realizarea dispozitivului de protecție este încredințată unui supraveghetor al liniei sau unui șef de echipă, după importanța șantierului, fie ca număr de oameni și ca mijloace întrebuințate, fie ca situație și grad de mărime a pericolelor existente. Este totuși permis ca, în lipsa șefului de echipă, sarcina acestuia să fie îndeplinită de un lucrător de la suprastructură, care posedă autorizația de a efectua protecția șantierelor de linie. Dirigintele de șantier este însă responsabil de securitatea muncii generale, în ceea ce privește alegerea regimului de protecție și pregătirea tuturor mijloacelor necesare în scopul realizării acestei protecții.

Protecția în sine este încredințată unei alte persoane, pe care „Instrucția pentru serviciul de supraveghere, pază și de protecție a șantierelor" o numește „agent atașat protecției" sau „agent însărcinat cu protecția șantierelor". Acesta este organul executiv care realizează efectiv protecția, uneori ajutat de alți agenți care, ca și el, sînt autorizați să îndeplinească serviciul de pază și protecție, cu sarcini concrete și anume : agent de avizare, supraveghetor, sentinelă și agent însărcinat cu semnalele de oprire (observator).

Acest personal are următoarele sarcini :

— agentul de avizare (avizatorul) este persoana însărcinată să semnaleze, cu mijloace optice și acustice, personalului de șantier, sosirea trenurilor ;

— supraveghetorul are în seamă supravegherea generală ;

— sentinela este agentul însărcinat să observe de departe sosirea unui tren și să dea de veste avizatorului, în mod direct sau prin intermediul altor sentinele intermediare ;

— observatorul este sentinela cea mai îndepărtată care zărește trenul, din postul anume stabilit.

Agentul însărcinat cu protecția are o mare importanță în ceea ce privește eliberarea la timpul necesar a liniei. El hotărăște momentul în care linia trebuie să rămînă liberă și

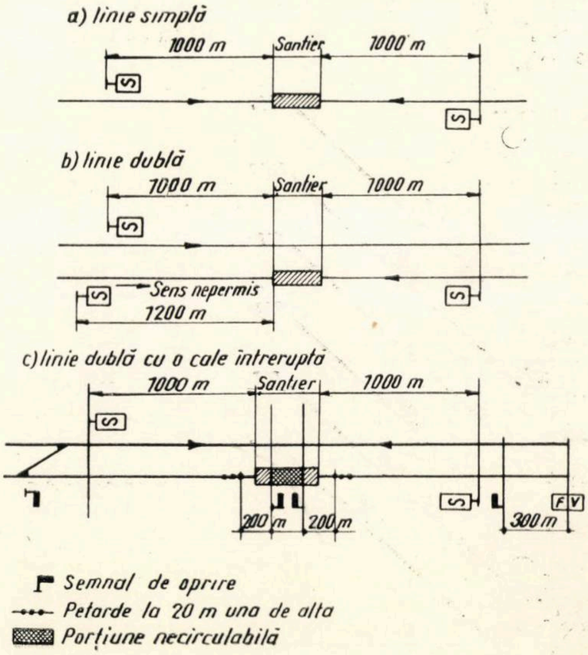


Fig. 1. *Plasarea tabelelor S de semnalizare.*

---

*) Ferrovie dello Stato — Căile ferate de stat italiene.

restabilită în toată integritatea, pe baza cunoașterii mersului trenului și a duratei mișcărilor de eliberare a liniei.

În legătură cu securitatea muncii, regimurile de executare a lucrărilor de linie sînt următoarele, la Căile ferate italiene :

— întreruperea continuității căii ;

— eliberarea căii la timpul fixat ;

— eliberarea pe baza observării sosirii trenului.

Întreruperea căii poate avea loc :

— prin programare anticipată, cuprinzînd chiar întreruperea totală pe timp de 24 de ore ;

— prin interval de orar, prevăzut în livretul de mers.

La regimul de întrerupere a căii (suspendare a circulației) se recurge totdeauna cînd calea, din cauza lucrărilor, nu mai este asigurată ca stabilitate sau continuitate sau este ocupată cu mașini și utilaje care nu pot fi mutate imediat și care pot fi garate numai în stații, ca de exemplu mașinile mari de burat.

Lucrările care nu permit trecerea liberă a trenurilor pot fi întreprinse numai după ce impiegatul de mișcare a emis confirmarea înregistrată a întreruperii sau a intervalului de orar și după ce a trecut trenul care le delimitează sau care precede ora începerii lor, după cum perioada de întrerupere este stabilită de trecerea trenurilor sau de un orar prestabilit.

Protecția porțiunii întrerupte este asigurată prin grija șefilor de stații învecinate, care expun semnalele de oprire la începutul porțiunii respective, îndată după schimbătorul de cale extrem sau, în lipsă, la 300 m de la axa clădirii stației. Porțiunea de cale pe care, indiferent de motiv, circulația este întreruptă, trebuie să fie protejată la extremități cu semnale de oprire ajutate de petarde.

Pe liniile cu cale simplă, personalul de șantier nu trebuie să ia alte precauții. Pe liniile duble, în schimb, trebuie să se prevadă expunerea tabelelor *S* la distanță (fig. 1 *c)*, să se evite ca personalul și mijloacele de lucru să intre chiar temporar în gabaritul căii cu circulație liberă și să se instituie un dispozitiv de avizare a trenurilor care circulă în ambele sensuri, la distanța care corespunde unui timp de siguranță de cel puțin 10 secunde. Se recomandă ca, în timpul trecerii trenurilor, persoanele și utilajul să fie retrase în zona cuprinsă între liniile căii întrerupte.

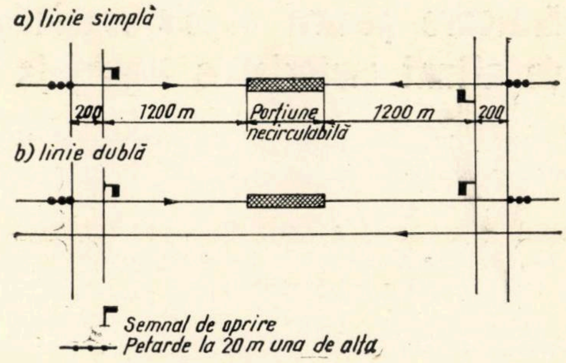


Fig. 2 .Cale oprită pentru circulație la scadența întreruperii sau a intervalului de orar

Cu 5 minute înainte de sfîrșitul întreruperii sau al intervalului de orar, dirigintele de șantier trebuie să dea șefului de stație semnalul de eliberare a căii pentru reluarea circulației, natural că după ce s-a asigurat că au fost eliminate toate impedimentele de circulație.

În caz contrar va trebui să-l informeze, cu comunicare înregistrată, că circulația nu poate fi reluată și să expună semnalele de oprire prevăzute pentru *întreruperea accidentală* (fig. 2). Și, în adevăr, trebuie să fie considerată ca o întrerupere accidentală prelungirea, peste ceea ce s-a admis, a întreruperii programate sau a intervalului de orar.

Regimul de suspendare a circulației este tot ceea ce se poate dori mai mult din punctul de vedere al siguranței exploatării și al protecției muncii. Din nefericire, la aceasta se poate recurge numai în împrejurări speciale și anume atunci cînd lucrările nu pot fi executate fără suspendarea circulației sau atunci cînd — deși compatibile cu circulația — ele justifică întreruperea acesteia printr-o calitate mai bună și o rapiditate mai mare a execuției lucrărilor. Aici se poate cita ca exemplu executarea sudurilor, reglarea căii continue, refacțiile, lucrările de asanare mecanică a balastului și burarea mecanică, cu mijloace puternice.

Toate celelalte lucrări — de întreținere și pregătire, de completare și de finisare a celor anterioare — trebuie să se desfășoare sub circulație, asigurîndu-se protecția eficace a șantierului. Aceasta este uneori complicată și o poate realiza numai un personal calificat în acest domeniu și cu multă experiență.

[După „La Tecnica professsionale — lavori e costruzioni, impianti elettrici", nr. 8 (aug.) și 9 (sep.) 1967].

Apărătoare pentru sapele mașinilor de afînat materialele înghețate

În timpul operațiilor de descărcare a diferitelor produse transportate în vrac și înghețate din cauza temperaturilor coborîte din timpul iernii, sînt adesea folosite mașini de afînat. Acestea ajută la descărcarea cărbunilor, minereurilor, nisipurilor etc.

În timpul rotirii sapelor, lucrătorii care participă la operația de afînare și apoi de descărcare execută uneori manual curățirea materialului rămas pe lonjeronul central, la gurile metalice și pereții laterali ai vagonului, ceea ce prezintă un mare pericol.

Pentru evitarea accidentelor, aproape iminente în aceste condiții, la Fabrica de prefabricate de beton armat nr. 4 din cadrul Direcției generale a industriei materialelor de construcții din Moscova, sapele mașinilor de afînat au fost prevăzute cu o apărătoare care se fixează în cadrul superior al mașinii, cu ajutorul a două balansoare. Consolele acestora sînt legate cu două suspensii, fiecare din acestea fiind compusă din două părți, legate între ele articulat.

De părțile inferioare ale suspensiilor este sudată apărătoarea, formată dintr-o plasă rezistentă, cu ochiuri mari.

Pentru imitarea deplasării părților superioare ale suspensiilor, pe cadrul mașinii de afînat sînt montate amortizoare.

La prima trecere verticală a sapelor, apărătoarea se găsește între două vagoane, iar pe măsura avansării vagonului cu troliul de manevră, se întoarce în jurul articulațiilor, se culcă pe peretele frontal și se coboară în vagon.

Apărătoarea pentru sapele mașinilor de afînat a dat deplină satisfacție în exploatare, fiind sigură și ușor de executat.

(După „Bezopasnosti truda v promîșlennosti", nr. 4 1967).

Protecția la operațiile de întreținere a unor utilaje de construcție

Revista franceză de specialitate „Travail et Sécurité" din aprilie 1967 relatează două cazuri de accidente întîmplate datorită unor simple „apăsări pe buton" executate din greșală, în timpul unor operații de curățire a utilajului.

Primul caz se referă la un muncitor care, intenționînd să curețe un vibrator cu suporții legați la o betonieră, a greșit butonul și, din nefericire, a pus în mișcare motorul betonierei, în interiorul căreia, în acel moment, un alt muncitor proceda la curățirea pereților.

În vederea prevenirii unor accidente de acest fel, constructorul prevăzuse blocaje electrice de siguranță. Un contactor cu cheie fusese montat pe tabloul general de comandă iar un al doilea contactor, conectat în serie cu primul, aproape de betonieră, pe pasarelă. Dacă se învîrtea unul din cele două contacte, orice pericol era evitat.

Al doilea caz se referă la o altă victimă a unui „buton greșit" și anume la un muncitor care, fiind însărcinat cu curățirea cilindrilor unei mașini, a pătruns în aceasta. Din nebăgare de seamă, unul din tovarășii săi de muncă, a pus în funcțiune mașina, convins fiind că, de fapt, comandă o altă mașină, situată în imediata apropiere. Confuzia a provenit din așezarea pe același tablou a butoanelor de comandă pentru ambele mașini.

Mijloacele uzuale pentru evitarea intrării neașteptate în funcțiune a mașinilor în timpul executării altor operații sînt:

— legarea unui organ mecanic;

— scoaterea unei curele de transmisie;

— asigurarea unei întreruperi vizibile a circuitului electric prin scoaterea siguranțelor;

— blocarea unui contactor electric cu un lacăt;

— blocarea unei plăci pe butonul „funcționare" al unui întrerupător etc.

Toate acestea sînt soluții bune, cu condiția de a fi respectate, ceea ce nu se întîmplă totdeauna.

Plecînd de la gesturile pe care trebuie să le facă un muncitor pentru a pătrunde într-o mașină (concasor, malaxor, betonieră), a fost creat un aparataj electric de protecție. Acest dispozitiv interesează numai aparatele comandate de un motor electric și care nu au decît o singură cale de acces. La această cale de acces a fost montat un obstacol care, pentru a se putea executa operația de întreținere sau reparație, trebuie deschis sau scos în mod obligatoriu.

Materialul electric necesar cuprinde, în aceeași cutie, un întrerupător și un separator (de preferință cu întrerupere vizibilă), prevăzut cu blocare mecanică, și a cărui cheie nu poate fi scoasă decît în poziția „circuit deschis". În această poziție, cheia fiind scoasă, nu va fi practic posibil să se reînchidă circuitul separatoarelor și nici să se alimenteze bobina întrerupătorului.

Cheia, de model diferit pentru fiecare motor în parte, va trebui utilizată în mod obligatoriu pentru deschiderea căii de acces și pentru îndepărtarea obstacolului. Dublura cheii trebuie să se afle în posesia conducătorului întreprinderii sau a ajutorului său.

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

Exploatare generală

Vînzarea și controlul automat al biletelor de călătorie la Căile ferate japoneze

Stația Kitasenri, intrată de curînd în exploatare pe o nouă linie suburbană din apropierea stației Osaka, este echipată cu instalații de control și de percepere automată a taxelor de transport, concepute și construite de compania „Tateisi Electronics" din Kyoto.

Este vorba de asigurarea eliberării și a controlului titlurilor de transport în orele de vîrf, fără a fi nevoie să se recurgă la personal suplimentar.

În acest scop, stația Kitasenri a fost echipată cu o baterie de 18 aparate diverse:

— 10 bariere dotate cu dispozitive de citire automată a biletelor, din care două pentru bilete obișnuite și opt pentru abonamente;

— 2 mașini care eliberează și perforează abonamente;

— 5 mașini pentru eliberarea biletelor de călătorie obișnuite;

— 1 mașină care schimbă biletele de bancă.

Aceste aparate au reușit să elimine controlul manual al biletelor, însă un agent rămîne necesar pentru a asigura supravegherea întregului ansamblu și pentru a veni în ajutorul călătorilor care întîmpină dificultăți.

Aparatele din stația Kitasenri sînt astfel concepute încît să poată furniza administrației date statistice și contabile utile.

Barierele destinate abonamentelor. Acestea au fiecare 1,6 m lungime și 1,03 m înălțime, iar grosimea casetei care adăpostește mecanismul de control al biletelor atinge 20 cm.

În mod normal, barierele sînt deschise în permanență, deoarece aceasta permite un debit rapid de 60—70 călători pe minut. Două brațe intră în acțiune împiedicînd trecerea în cazul în care vreun călător introduce un bilet necorespunzător.

Abonatul introduce cartonul respectiv printr-o fantă situată la intrarea barierei, fără o grijă specială pentru orientarea acestuia în funcție de poziția textului tipărit. Cartonul este citit de aparat în 0,8 secunde și aruncat înapoi, printr-o fantă apropiată de ieșirea barierei. Aceasta permite ca, practic, călătorul să treacă pe lîngă barieră fără să se oprească.

Dacă vreun tichet este fals sau necorespunzător, el este reținut de aparat și un semnal de alarmă sună, în timp ce cele două brațe barează trecerea. Se pot imagina ușor sentimentele călătorilor care așteaptă într-un șir lung în spatele vinovatului. De aceea un buton, la îndemîna agentului supraveghetor, permite repunerea în funcțiune a barierei. Agentului nu-i rămîne decît să se ocupe de delicvent și să stabilească reaua lui credință sau, dimpotrivă, nevinovăția lui.

Cartoanele de abonament folosite sînt din clorură de vinil, avînd dimensiunile de 60 mm pe 86 mm și 0,8 mm grosime. Datele care figurează pe aceste cartoane sînt imprimate sau scrise cu cerneală specială, iar sistemul de cod pentru verificarea mecanică aplicat sub formă de găuri executate prin perforare, indică gara de origine, destinația, itinerariul și data expirării valabilității.

Barierele pentru biletele obișnuite. Două bariere — cîte una pentru fiecare direcție — sînt prevăzute pentru călătorii care posedă bilete obișnuite pentru o singură călătorie. Fiecare barieră are 1,3 m lungime și 0,9 m înălțime, adăpostind mecanismul de comandă al unui sistem în cruce, care nu lasă să treacă decît cîte o persoană.

Introducerea unui bilet valabil în mașină provoacă aprinderea unui cadran pe care scrie „treceți!" și pornirea mecanismului de comandă a sistemului de trecere. Biletul este restituit în 0,6 secunde.

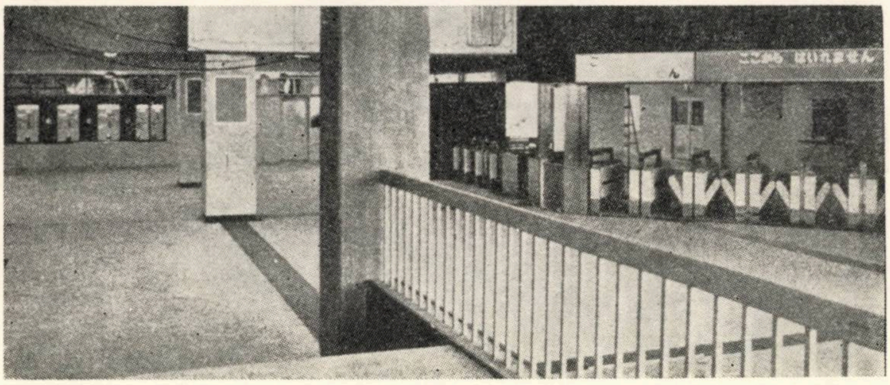
Dacă biletul nu este valabil, el este aruncat înapoi și un cadran pe care scrie „stop!" se aprinde. Capacitatea acestui aparat este de aproximativ 25 de călători pe minut.

Mașinile de cele două tipuri (pentru verificarea cartoanelor de abonament sau a biletelor obișnuite) sînt concepute fie pentru o direcție, fie pentru două direcții. Este suficientă adăugarea cîtorva elemente constitutive unei mașini unidirecționale pentru a o face aptă controlului în două direcții diferite.

Vînzarea titlurilor de transport. Vînzarea cartoanelor de abonament impune intervenția unui agent taxator. Acesta dispune de o mașină codificată, care permite perforarea cartoanelor din clorură de vinil, în funcție de indicațiile utile. Mașina nu execută numai perforările dorite, ci și operații contabile și de verificare a propriilor operații, executate prin citirea tichetelor după perforare. Toate aceste operații durează aproximativ 3 secunde.

Dimpotrivă, biletele obișnuite sînt eliberate fără nici o intervenție umană, de către una din cele cinci mașini de taxare, prevăzute cu fante pentru introducerea monedelor, un mecanism de verificare a monedelor, un dispozitiv de numărare, un distribuitor de monede, un dispozitiv pentru eliberarea biletelor, o casetă și un semnal de alarmă.

Modelul UTSS-K4, cel mai simplu, nu eliberează decît două feluri de bilete: de 70 și de 80 de yeni;



Interiorul stației Kitasenri (în fund se văd barierele pentru controlul călătorilor și perceperea taxelor de transport).

modelul VTSS-K5 eliberează 16 feluri de bilete, iar modelul VTSS-K6, cel mai perfecționat, primește piese de 5, 10, 50 și 100 de yeni, și eliberează 32 de bilete diferite, a căror valoare este cuprinsă între 10 și 170 de yeni.

Verificarea monedelor se bazează pe măsurarea diametrului lor și pe utilizarea proprietăților magnetice ale metalului. Mecanismul pentru eliberarea biletelor este aprovizionat cu aproximativ 1 000 de bilete de fiecare tip, pe care se imprimă data în momentul eliberării.

Biletele pentru copii sînt imprimate cu cerneală roșie. Numărul total al biletelor vîndute este indicat de numerele de serie imprimate dinainte pe acestea.

În cazul în care biletele sau monedele dintr-o mașină se epuizează sau în cazul în care aceasta funcționează incorect, un semnal de avertizare sonoră se declanșează și poate fi auzit de personalul stației.

Nu există mecanisme de anulare. Butoane distincte sînt puse la dispoziția copiilor pentru a-și alege destinația. Dacă suma de bani introdusă este insuficientă, mașina indică pe un cadran ceea ce i se mai datorește.

În sfîrșit, în completarea acestui ansamblu funcționează o mașină pentru schimbarea biletelor de bancă. Ea dă o piesă de 50 de yeni și cinci piese de 10 yeni în schimbul unui bilet de 100 de yeni.

Mașina aruncă înapoi biletele pătate de materii colorante, de vopsea sau de cerneală sau lipite cu hîrtie netransparentă. Este evident că mașina este astfel concepută încît să nu accepte hîrtii false sau într-o stare în care nu pot circula.

Atunci cînd monedele sînt pe sfîrșite, reprezentînd doar o zecime din capacitatea totală, mașina semnalizează acest fapt; ea este de asemenea în măsură să numere biletele de bancă schimbate.

*

Este sigur că acest ansamblu de roboți pare la prima vedere uimitor. Nu mai lipsește decît ca japonezii, adevărați maeștri ai formulelor de poliție, să completeze frumoasele lor bariere cromate cu benzi magnetice de pe care să fie transmise urări pentru o călătorie cît mai agreabilă.

(După „La Vie du Rail", nr. 1113, oct. 1967)

Locomotive diesel transformate pentru a furniza energie electrică de încălzire

În R.F. a Germaniei s-au realizat cinci locomotive prototip din seriile V 162 și V 169, derivate din locomotivele cu transmisie hidraulică V 160, care furnizează o putere de 360 kW pentru încălzire, sub 1 000 V, 16 2/3 Hz.

Dîndu-și seama de inconvenientele inerente producției de curent alternativ cu frecvența de 16 2/3 Hz printr-un grup separat, administrația D.B. preconizează să experimenteze pe aceste cinci locomotive două variante principale [1]:

1. În cazul soluției cu locomotivele V 162, acestea vor fi echipate cu un grup electrogen autonom, dar în același timp se va experimenta posibilitatea, în timpul perioadelor cînd încălzirea nu este necesară, de a profita, pentru tracțiune, de aportul de putere al grupului auxiliar de încălzire.

Motorul diesel auxiliar antrenează pe cale mecanică un generator trifazat, al cărui curent este convertit printr-un grup redresor-ondulor cu tiristoare în curent de 1 000 V, 16 2/3 Hz. Acest din urmă grup își găsește justificarea în faptul că nu este posibil să se realizeze, în limite acceptabile de greutate și ancombrament, un generator rotitor capabil să furnizeze direct curent cu frecvența de 16 2/3 Hz.

Atunci cînd nu furnizează energie de încălzire, motorul diesel auxiliar poate fi legat la secundarul cutiei de transmisie hidraulice principale a locomotivei, prin intermediul unui mic transformator de cuplu adițional.

2. În cazul soluției cu locomotivele V 169 — care și ea are caracter experimental — motorul diesel principal antrenează simultan cutia hidraulică de viteze și generatorul de încălzire. Conversiunea curentului la frecvența de 16 2/3 Hz se efectuează ca și pe locomotivele V 162.

După reducția vitezei, o turbină de gaze atacă arborele secundar al transmisiei hidraulice principale, pentru a furniza un supliment de putere pentru tracțiune, atît de necesară iarna. Această turbină funcționează în momentul regimurilor de vîrf de tracțiune și poate dezvolta circa 700 kW la 19 500 rot/min. Turbina este ușoară, avînd greutatea de 160 kg [1, 2].

Modul în care s-a ajuns la tipurile de locomotive V 162 și V 169 este arătat, cu oarecare detalii, în continuare [3].

La D.B.*) s-a considerat că tracțiunea cu abur va dispărea aproximativ în anul 1974, astfel că, o dată cu aceasta, va dispărea și încălzirea cu abur a vagoanelor de călători. În această situație, instalația generatoarelor moderne cu abur pe locomotivele diesel apare ca o soluție de compromis a problemei încălzirii trenurilor, soluția radicală fiind constituită de dezvoltarea încălzirii cu energie electrică.

Pe această linie, o atenție deosebită s-a dat studiului posibilităților de transformare a locomotivelor diesel V 160, de mare serie, astfel încît să poată asigura, în cele mai bune condiții tehnice-economice, debitarea energiei de încălzire necesare. Deoarece puterea care furnizează această energie are un grad de folosire anuală de numai circa 2% din puterea totală instalată, trebuie ca ea să poată fi utilizată în mod simplu și pentru tracțiune. În felul acesta, locomotivele V 160 vor dispune de o anumită rezervă de putere, care a fost apreciată ca necesară pentru sporirea accelerației trenurilor și a capacității de urcare pe rampe.

---

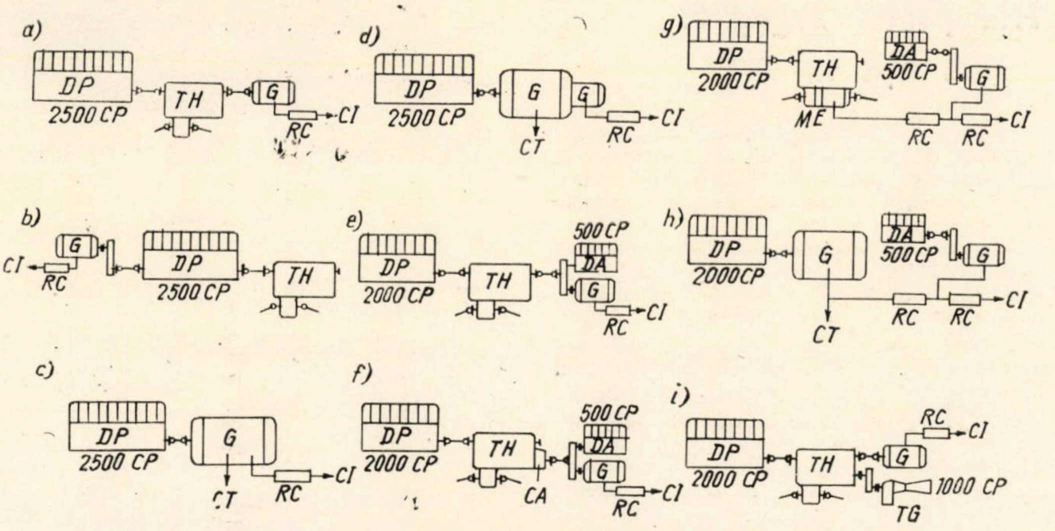
*) Deutsches Bundesbahn = Căile ferate federale germane.

Posibilitățile de dezvoltare a locomotivelor V 160 pentru a asigura încălzirea trenurilor remorcate sînt următoarele [3]:

— montarea unui motor diesel principal mai puternic, pentru furnizarea puterii de tracțiune și pentru acționarea generatorului de încălzire (cu transmiterea hidraulică sau electrică a puterii);

— menținerea puterii actuale a motorului diesel principal și mărirea puterii motorului diesel auxiliar pentru acționarea generatorului de încălzire (cu transmisia hidraulică sau electrică a puterii).

Puterea locomotivei diesel V 160 fiind de circa 2 000 CP iar puterea necesară a generatorului de încălzire de circa 360 kW sau 500 CP, posibilitățile de transformare a acestei locomotive sînt concentrate în schemele din figură, după cum urmează:



Exemple schematice de dispoziții constructive pentru producerea curentului electric de încălzire pe locomotivele diesel

DP — motor diesel principal; DA — motor diesel auxiliar; TH — transmisie hidrodinamică; G — generator de curent electric; RC — aparat de reglare și comandă; ME — motor electric; TG — turbină de gaze; CI — curent electric de încălzire; CT — curent electric de tracțiune; CA — convertor auxiliar

a) motor diesel principal de 2 500 CP și generator de încălzire acționat prin transmisia hidraulică;

b) motor diesel principal de 2 500 CP și generator de încălzire montat la capătul liber al motorului;

c) motor diesel principal de 2 500 CP și generator principal cu două înfășurări (pentru tracțiune și încălzire);

d) motor diesel principal de 2 500 CP și două generatoare (de tracțiune și încălzire) montate pe un singur arbore;

e) motor diesel principal de 2 000 CP și motor diesel auxiliar de 500 CP montat în partea primară a transmisiei;

f) motor diesel principal de 2 000 CP și motor diesel auxiliar de 500 CP montat în partea secundară a transmisiei, cu convertor auxiliar pentru frecvența de 16 2/3 Hz;

g) motor diesel principal de 2 000 CP și motor diesel auxiliar de 500 CP; puterea auxiliară este introdusă pe cale electrică în fluxul de putere al puterii principale;

h) motor diesel principal de 2 000 CP și motor diesel auxiliar de 500 CP, circuitul curentului de tracțiune putînd fi alimentat de curentul de încălzire;

i) motor diesel principal de 2 000 CP și turbină de gaze funcționînd ca „booster"; puterea de încălzire este preluată din puterea motorului principal.

Soluțiile **a)** și **b)** sînt simple, însă prezintă inconveniente de exploatare; soluțiile **c)** și **d)** sînt și ele simple, dar sistemele de comandă și reglare sînt complicate; soluțiile **e)**, **f)** și **g)** prezintă avantajul că motorul diesel auxiliar poate funcționa singur, chiar și pentru tracțiune; soluția **h)** prezintă avantaje de exploatare, dar montajul este scump și expus la deranjamente; soluția **i)** permite ridicarea puterii locomotivei pînă la circa 3 000 CP, dar motorul diesel principal trebuie să funcționeze chiar numai pentru încălzirea trenului, de exemplu în staționare sau în perioada de preîncălzire a vagoanelor.

Pentru motive specifice condițiilor rețelei D.B., curentul de încălzire trebuie să fie de 1 000 V, 16 2/3 Hz sau 1 000 V, 40—60 Hz [3, p. 480—481].

În final, administrația D.B. a ajuns la cele două tipuri de locomotive derivate din tipul V 160 și corespunzînd schemelor f) și i) din figură:

— tipul V 162, cu motor diesel auxiliar, cu generator pentru curentul de încălzire și cu posibilitatea de a introduce puterea motorului diesel auxiliar în transmisia de putere a locomotivei; noua instalație duce aproximativ la aceeași greutate și la același volum ca și ale locomotivei inițiale V 160 prevăzută cu generator de abur;

— tipul V 169, cu generator pentru curentul de încălzire și cu turbină ajutătoare de gaze, tip „General Electric Co", în greutate de numai 160 kg; puterea de încălzire este preluată din puterea motorului diesel de 2 000 CP [4].

Varianta V 162 este prototipul unei mari serii de locomotive pentru remorcarea în linie curentă, pe cînd varianta V 169 este considerată deocamdată ca un model pentru experimentări și cercetări. De la această variantă, D.B. speră să ajungă la o construcție economică și rațională, aptă mai cu seamă pentru remorcarea trenurilor grele de marfă (în care caz nu este necesar un consum de putere pentru încălzire, astfel că unicul motor diesel nu va fi nevoit să lucreze la sarcini prea scăzute) [5].

BIBLIOGRAFIE

[1] TESSIER, M. *Încălzirea electrică a trenurilor în tracțiunea diesel. (Realizări actuale ale S.N.C.F.).* În: Revue Générale des Chemins de Fer, Franța, 84, 1965, nr. 9 (sept.), p. 464—474.

[2] HACKSTEIN, H. *Încălzirea electrică în cazul tracţiunii diesel.* În: Elektrische Bahnen, R.F. a Germaniei, 38, 1967, nr. 5 (mai).

[3] GAEBLER, G. A. *Locomotivele diesel ale Căilor ferate federale germane cu generator pentru încălzirea electrică.* În: Eisenbahntechnische Rundschau, R. F. a Germaniei, Darmstadt, 13, 1964, nr. 11 (noiem.), p. 473—489.

[4] *Locomotiva germană diesel-hidraulică V 169 cu turbină ajutătoare de gaze.* În: Modern Railway, Anglia, XXIII, 1967, nr. 223, (apr.), p. 185—186.

[5] *Tracţiunea diesel experimentează încălzirea electrică.* În: Lokomotivtechnik, R. F. a Germaniei, 90, 1966, caietul 4 (iul.—aug.), p. 94.

Transportul bagajelor „din uşă în uşă"

În fiecare an, Căile ferate franceze amintesc călătorilor, şi mai ales celor care pleacă în concediu de vară sau de iarnă, existenţa serviciului pentru transportul bagajelor de la domiciliul călătorului pînă la destinaţie (hotel, locuinţă etc.) şi invers.

Singura obligaţie a posesorului bagajelor este de a le înregistra în timp util, S.N.C.F. urmînd să se ocupe de ridicarea lor de la domiciliul călătorului, de transportul propriu-zis şi apoi livrarea la destinaţie.

Avantajele acestui serviciu apar evidente mai ales în perioadele de vîrf de trafic, ale întoarcerilor din concediu, ale începerii şcolilor, ale sărbătorilor.

Campania de propagandă desfăşurată de Căile ferate franceze, prin afişe, prin agenţii birourilor pentru primirea bagajelor şi prin ghişeele de informaţii din gări, a avut şi în 1967, ca şi în anii precedenţi, rezultate bune.

Centrul de primire, de triere şi de livrare a bagajelor la domiciliu din staţia Paris-Pajol a primit din partea gărilor pariziene, în perioada 25 iunie—10 septembrie, 101 543 de bagaje. Aceasta demonstrează adeziunea unei importante părţi a clientelei S.N.C.F. la formula relativ nouă care îi este oferită.

Cu toate acestea, în aceeaşi perioadă, numărul bagajelor primite direct în gări s-a ridicat la impresionanta cifră de 189 565, repartizată pe gări după cum urmează:

— Paris-Austerlitz	57 850
— Paris-Lyon	61 824
— Montparnasse	25 901
— Paris-Est	22 794
— Paris-Nord	91 196

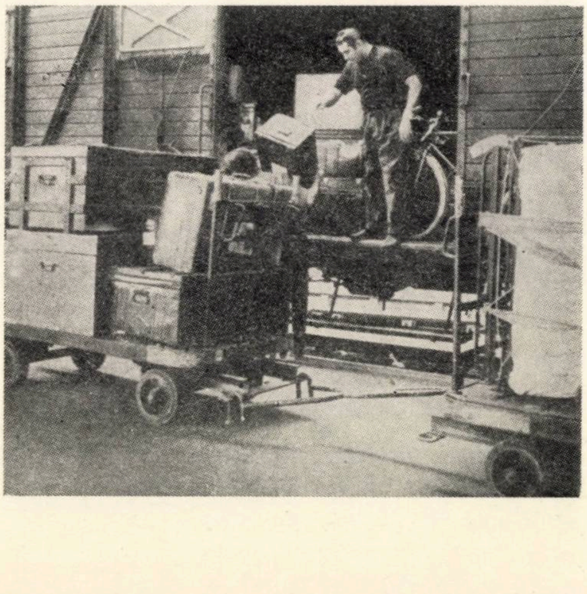


Fig. 1. *Descărcarea bagajelor din vagon în cărucioarele staţiei.*

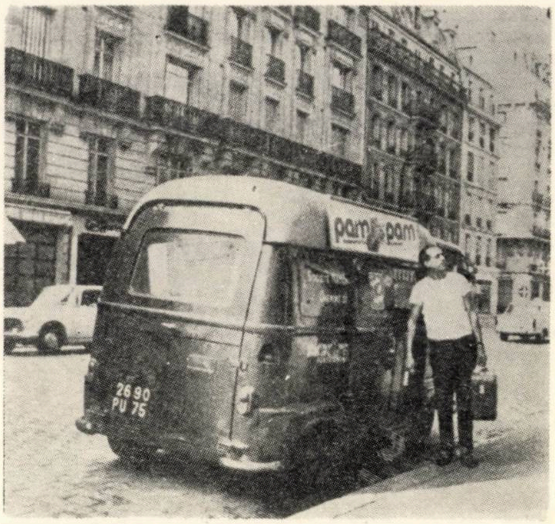


Fig. 2. *Predarea bagajelor la domiciliul călătorului*

Aceste cifre demonstrează pe de-o parte conservatorismul unor categorii de călători, care nu-şi lasă bagajul din mînă, iar pe de altă parte necesitatea intensificării campaniilor publicitare desfăşurate anual.

Se poate constata totuşi că pentru aceeaşi cantitate de bagaje, sensibil egală cu aceea din 1966, expediate din gara Paris-Austerlitz, luată ca exemplu, numărul bagajelor aduse direct în gară a scăzut cu aproximativ 12%. Acest rezultat este încurajator şi demonstrează eficacitatea dacă nu deplină, totuşi sezisabilă, a campaniei de propagandă desfăşurate.

Ţinînd seama de importanţa numărului de bagaje primite în unele gări de provincie, cu destinaţia Paris, este necesar ca acestea să fie încărcate în vagoane complete, remorcate în cadrul unor trenuri speciale şi nu aşa cum se face în mod normal, în vagoane de bagaje ataşate trenurilor de călători.

Vagoanele din trenurile complete sînt descărcate imediat după sosire şi trimise în minimum de timp, cu ajutorul remorcilor rutiere, la Centrul de la Paris-Pajol, unde se efectuează trierea, clasarea pe sectoare şi expedierea.

Vagoanele provenind din centre mari urbane sînt trimise direct la staţia Paris-Pajol, astfel încît majoritatea bagajelor din regiunea de est şi nord sosesc la Paris în cadrul unor trenuri speciale regulate denumite „Express-Bagages".

Aceasta înlesneşte evitarea transbordărilor între gările cap de linie ale Parisului şi necesitatea eventualelor stocări.

Bagajele sosite dimineaţa sînt livrate în aceeaşi zi în Capitală şi chiar în comunele limitrofe. Cele destinate unor localităţi ceva mai îndepărtate, situate pe liniile secundare din regiunea pariziană, sînt expediate tot la Paris, în aceleaşi condiţii, pentru ca apoi să fie trimise cu remorci rutiere către gările centre de pe liniile secundare. Aceste staţii au obligaţia să efectueze, fiecare în sectorul său, livrarea bagajelor la domiciliu.

În general, modul în care se execută livrarea la domiciliu satisface pe deplin clientela care, fără a pierde timpul la coborîrea din tren, primeşte bagajele într-un termen foarte scurt (aceeaşi zi) direct la domiciliu. Ea realizează, concomitent cu economia de timp, şi o economie de bani şi anume diferenţa dintre costul infim al acestui serviciu şi costul unei curse cu taxiul, pentru transportul bagajelor la domiciliu.

Trebuie să se ţină seama în plus că, în orele de vîrf, un călător care doreşte un taxi pierde destul de mult timp, în cazul în care n-a avut prevederea de a-l reţine imediat după sosire, posibilitate de asemenea oferită de Căile ferate franceze pe linia unei cît mai perfecte deserviri a clientelei.

(După „La Vie du Rail", nr. 1123, decembrie, 1967).

Spre introducerea cuplei automate în Europa

În ultimii ani, studiile efectuate în cadrul U.I.C. (în colaborare cu unele grupuri industriale selecţionate de O.R.E.) au condus spre definirea unei cuple automate de sinteză care corespunde tuturor condiţiilor impuse prin fişa U.I.C. nr. 522.

Se ştie că cea mai importantă dintre aceste condiţii era crearea posibilităţii de a lega cupla U.I.C. cu cupla sovietică SA-3 fără a utiliza piese intermediare şi de a asigura totodată acuplarea automată a uneia sau a două conducte pneumatice, precum şi a circuitelor electrice de joasă tensiune (în scopul generalizării eventuale a frînei electropneumatice).

Pentru a asigura cuplarea cu cupla SA-3 s-a decis adoptarea profilului „Willison', iar pentru rigidizarea capetelor de acuplare (necesară pentru acuplarea conductelor pneumatic şi a circuitelor electrice) s-a recurs la adăugirea la profilul „Willison" clasic, a unor piese de rigidizare dispuse la partea inferioară a acestui profil.

În prezent nu mai rămîne decît să se aleagă unul dintre cele trei sisteme de înzăvorîre şi de suspensie propuse. În acest scop, U.I.C. a achiziţionat un număr de 300 de cuple automate care vor fi încercate static pe stand şi dinamic în compunerea trenurilor. Aceste încercări nu se vor limita la alegerea mecanismului de înzăvorîre şi de suspensie, ci vor fi continuate prin încercări de lungă durată, pentru a se stabili gradul de uzură şi comportarea în serviciu a sistemului de acuplare a conductelor pneumatice şi electrice, ceea ce este necesar cu atît mai mult cu cît asemenea dispozitive nu au mai fost realizate pînă în prezent la calea ferată.

Pe lîngă cele arătate, U.I.C. colaborează cu O.S.J.D. care, la rîndul său, a elaborat două tipuri de cuple automate ce satisfac de asemenea condiţiile fişei 522, comune ambelor organizaţii. Intenţia este de a se ajunge la un tip comun de sinteză, care să asigure acuplarea în cele mai bune condiţii a celor două sisteme de cuplare automată existente.

Cele două organizaţii sînt decise să atingă scopul urmărit. Este însă necesară reglarea în prealabil, cel puţin în principiu, a problemei privind proprietatea industrială, întrucît ambele modele sînt brevetate. Se consideră că curînd această problemă îşi va găsi soluţia dorită.

Se intenţionează ca ulterior să se organizeze încercări pe scară foarte întinsă asupra unui număr de 1 000 de vehicule, care să reproducă cît mai fidel posibil condiţiile curente de exploatare, antrenînd în aceste încercări toate reţelele europene membre ale U.I.C. în scopul familiarizării lor cu noile dispozitive.

Paralel cu punerea la punct a cuplei automate adaptate necesităţilor de viitor în cadrul dezvoltării automatizării, U.I.C. studiază problemele legate de instalarea cuplei automate pe vagoanele specializate de marfă.

În decursul încercărilor s-a constatat că utilizarea cuplei automate de şoc şi de tracţiune fără tampoane laterale, de construcţie rigidă, poate conduce în unele cazuri la deraierea vagoanelor uşoare cu geometrie defavorabilă şi cu o suspensie suplă. Aceste fenomene se produc în cazul frînărilor rapide, în compunerea trenurilor de marfă frînate în regim de călători sau în trenurile împinse. În consecinţă, O.R.E. studiază valoarea optimă a raportului „ampatament/lungime totală", pentru a se realiza o concordanţă între circulaţia cu viteză mare şi stabilitatea vagoanelor supuse unor forţe mari de compresiune şi de întindere. Acest studiu va fi curînd terminat. Ca urmare, U.I.C. va revizui cotele caracteristice ale diferitelor vagoane unificate.

Va rămîne totuşi problema vagoanelor existente, la care tampoanele laterale vor fi menţinute încă mult timp, pînă la dispariţia totală a vehiculelor ale căror şasiuri nu sînt apte de a prelua forţele de compresiune transmise central prin cupla automată. Problemele de stabilitate vor avea importanţa lor în momentul suprimării tampoanelor laterale, pentru că în acest moment vor mai rămîne încă numeroase vehicule cu caracteristici defavorabile.

Aceasta obligă U.I.C. să studieze mijloacele de a reduce valoarea forţelor longitudinale constatate în anumite cazuri de frînare, reducere care va fi utilă şi în cazul creşterii tonajului trenurilor peste 5 000—6 000 tf. Soluţia va putea fi găsită în utilizarea unuia din mijloacele următoare sau prin combinarea lor: modificarea timpilor de umplere a cilindrilor de frînă în regim de călători (trenuri rapide de marfă), frîna cu autoreglare în funcţie de sarcină, utilizarea saboţilor din materiale de compoziţie, frîna electropneumatică etc.

În ceea ce priveşte tranziţia de la situaţia actuală la cupla automată, U.I.C. a recunoscut că nu este raţional să se procedeze la introducerea cuplei automate într-o perioadă scurtă. O mare parte a parcului european de vagoane de marfă este într-adevăr compusă din vagoane mici şi vechi. Cupla automată este însă un aparat relativ scump, care nu merită a fi montat decît pe vagoane moderne.

Este de menţionat interesul considerabil pe care îl prezintă, din acest punct de vedere, vagoanele cu boghiuri, pe de o parte din cauza numărului mult mai mic de aparate ce trebuie achiziţionate, iar pe de altă parte din cauză că ele nu pun practic probleme de stabilitate cu cupla automată rigidă.

Metoda prevăzută de U.I.C. pentru introducerea cuplei automate este suficient de suplă pentru ca fiecare administraţie să-şi poată lua măsurile corespunzătoare în condiţiile cele mai convenabile, ţinînd seama de compoziţia parcului propriu de material rulant şi de disponibilităţile tehnice şi financiare.

Această metodă este posibilă datorită punerii la punct a diferitelor sisteme de „cuple mixte", care permit acuplarea, fără investiţii prea importante, a vehiculelor echipate cu cupla cu şurub cu vehiculele echipate cu cupla automată.

S-a prevăzut că tranziţia se va efectuat astfel:

1. Într-o perioadă a anului în care traficul de mărfuri este slab (s-a prevăzut pentru aceasta perioada sărbătorilor de Paşti din 1975 sau din 1976), administraţiile vor echipa (în 3 sau 4 zile) partea parcului lor necesară pentru a asigura traficul internaţional, fără complicaţii jenante pentru repartiţia vagoanelor ce urmează a fi schimbate (circa 40% din parc).

2. Vagoanele destinate acestui scop vor fi pregătite dinainte, cu ocazia operaţiilor normale de întreţinere, iar cuplele automate vor fi stocate într-un

anumit număr de șantiere în care, la data fixată, se va efectua montarea lor pe vagoane.

3. Cu începere de la această dată, toate transporturile internaționale se vor face numai în vagoane echipate cu cupla automată.

4. Pentru restul parcului lor, administrațiile vor fi libere de a adopta cadența care le convine, în limita termenului prevăzut pentru înlăturarea tampoanelor laterale, adică spre anul 1990, an care corespunde în medie cu termenul de dispariție a vagoanelor inapte de a primi cupla automată.

Supleţea modalităților prevăzute pentru acest mod de introducere oferă maximum de ușurință pentru finanțarea întregii operații. Studiile economice au arătat că nu trebuie așteptată realizarea imediată de economii, ca cele procurate spre exemplu de alte capitole de investiții, cum ar fi electrificarea.

În cazul de față este necesar, din contra, să țină seama de factori care cu greutate pot fi traduși în cifre ca, spre exemplu, aspectul social al introducerii cuplei automate, utilaj care trebuie să îmbunătățească condițiile de securitate a personalului, diminuînd totodată dificultățile din ce în ce mai mari de recrutare a agenților de manevră. Trebuie, de asemenea, considerat că cupla automată se integrează în mod natural în contextul automatizării exploatării feroviare, în care ea reprezintă elementul-cheie.

Responsabilitatea introducerii cuplei automate nu trebuie să incumbe evident numai administrațiilor feroviare, ea aparținînd în definitiv instanțelor guvernamentale, care urmează a lua ultimele decizii, dată fiind valoarea mare a investițiilor necesare.

(După „Courrirr Rail Forum" (U.I.C.), nr. 12, apr. 1967).

Sistem automat de rezervare a locurilor în trenuri

Este ușor de ghicit starea de spirit a unui călător care, fiind informat că un anumit tren sau un anumit vagon este complet, constată ulterior că, de fapt, existau locuri disponibile.

În actualele condiții de rezervare a locurilor, in care un număr de bilete sînt alocate fiecărei agenții, fără să se cunoască, decît cel mult cu aproximație, solicitările probabile, nimeni nu este direct vinovat de situația de mai sus.

Soluția de a se înregistra centralizat rezervările executate nu poate fi luată în considerație deoarece ar solicita prea mult sistemul de telecomunicații, ca și personalul care operează înregistrările, cu deosebire în perioadele de vîrf, cînd ar fi inevitabile pierderi mari de timp în așteptarea confirmării locurilor cerute de călători.

Rezolvarea acestei probleme poate fi adusă doar de un calculator central, legat în timp real de un mare număr de agenții. Acesta ar elimina necesitatea alocării biletelor și ar înlesni călătorilor obținerea unui răspuns rapid la cererile lor.

Sistemul este aplicabil și în stațiile mici, deoarece acestea ar avea posibilitatea de a comunica telefonic cu centrul de rezervare cel mai apropiat, obținînd un răspuns imediat. Se va putea renunța astfel la folosirea corespondenței prin poștă pentru rezervări de locuri, ceea ce evident nu se mai potrivește deloc secolului vitezei în care trăim.

În numărul 7/1967 al Revistei căilor ferate cititorii erau informați că la Căile ferate franceze se experimentează un sistem de rezervare a locurilor pe cale electronică. Încercările aveau ca obiect punerea la punct a unui sistem telecalculator, valabil pentru toate trenurile cu locuri rezervate.

Iată că acum revista engleză „Railway Gazette", nr. 9/1967 relatează despre folosirea, pentru prima oară în America, a unui calculator electronic în vederea rezervării locurilor în trenuri la Căile ferate canadiene.

Acțiunea a început în februarie 1967, cînd un calculator Collins 8401 al Centrului de telecomunicații din Toronto a început să rezerve locuri pentru toate trenurile de călători și vagoanele-salon ale trenurilor programate să circule după 1 aprilie 1967, urmînd ca vînzarea biletelor pentru trenurile suplimentare să fie transferată calculatorului central mai tîrziu.

Datorită simplificării operațiilor de rezervare, Căile ferate canadiene intenționează să extindă sistemul de rezervare obligatorie a locurilor la un mare număr de trenuri. Printre acestea vor figura toate trenurile transcontinentale și trenurile pe ruta Montreal-Toronto, printre care se numără și perechile de trenuri de mare viteză, cu turbine de gaze.

Calculatorul Collins 8401 deservește circa 1 000 de cereri pe oră, funcționînd 18 ore pe zi, inclusiv duminicile. Locurile pot fi rezervate cu pînă la șase luni înainte.

Cele 37 de centre de rezervare sînt înzestrate fiecare cu un aparat de eliberare a biletelor și un telescriptor, legate direct prin fir cu calculatorul central din Toronto. Stațiile și agențiile care cer rezervări de locuri telefonează centrului de rezervare cel mai apropiat, cerînd personalului de aici să execute rezervările necesare.

Rezervarea constă în completarea unei fișe standard tipărite. Agentul însărcinat cu operația de rezervare transformă cererea călătorului într-o formulă codificată, notînd în cartelă (fișă), cu un creion moale, într-o despărțitură anumită, diferite instrucțiuni.

După notare, cartela este introdusă într-un mecanism de lectură, care transmite informația la calculatorul central de la Toronto, dactilografiind simultan, în formulă codificată, la telescriptorul biroului de rezervare, o copie a mesajului trimis.

După primirea mesajului codificat, calculatorul transmite răspunsul, care este dactilografiat de telescriptor în circa 10 s de la introducerea cartelei în mecanismul de lectură.

Cartelele utilizate de agenții care rezervă locurile (vezi figura) au 18 coloane verticale, cu cîte 12 căsuțe în fiecare coloană. Acestea sînt repartizate pe 43 de coloane, avînd între ele cel puțin o coloană albă, astfel încît o notație cu creionul, care n-ar fi cuprinsă exact în compartimentul ei, n-ar putea fi citită greșit, ca fiind în coloana adiacentă. În caz că aceasta are totuși loc, cererea de rezervare este refuzată.

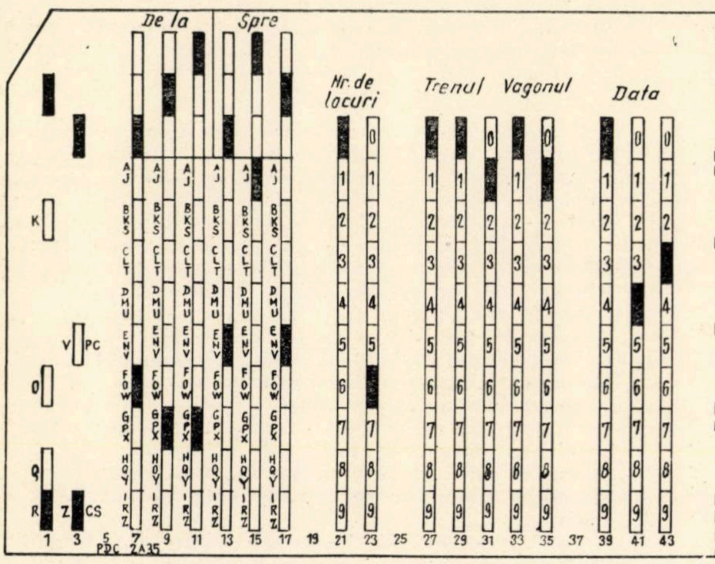
Citind, începînd din stînga, coloana **1** din cartelă are cinci compartimente, din care primul de sus este perforat dinainte. Unul din cele patru rămase este notat, pentru a înștiința calculatorul asupra operației cerute, cu literele: **K** = anulare, **O** = informare, **Q** = cerere, **R** = rezervare.

Coloana a treia are de asemenea compartimentul superior perforat dinainte, iar din cele două rămase, unul, notat cu **V**, indică un loc în vagonul-salon, iar altul, notat cu **Z**, unul într-un tren de călători.

Codul literelor. Coloanele **7**, **9**, **11** și **13**, precum și **15** și **17** sînt folosite pentru a indica punctele între care este cerută rezervarea. Pentru fiecare centru de joncțiune importantă din rețea a fost repartizat un cod din trei litere. De exemplu, Montreal se însemnă cu MTL.

Parcursul fiecărui tren este împărțit în sectoare, cu cele 65 de stații, cărora li s-a repartizat cîte un cod din trei litere și un sector întreg în plus, rezervat pentru călători, chiar dacă aceștia călătoresc pe o distanță mai scurtă.

Figura reprezintă rezervarea locurilor pe ruta Winnipeg (WPG) la Vancouver (VAN). Fiecare din



căsuțele din această secție are trei litere alăturate, iar cele trei căsuțe de sus se folosesc pentru a indica de care din aceste litere este vorba. Astfel, în coloana **7**, căsuța FOW este notată, însă hașura din căsuța cea mai de jos din cele trei căsuțe de sus arată că litera corectă este W.

Coloanele **21** și **23** indică numărul de locuri solicitat, însă compartimentul O din capul de sus al coloanei **21** este perforat permanent, astfel că operatorul nu poate cere sau anula mai mult de două locuri pe o singură fișă și trebuie să obțină o fișă specială de la controlor.

În general, trenurile Căilor ferate canadiene au fost indicate și pînă acum prin numere. Acestea pot fi folosite pentru rezervarea locurilor, cu unele modificări, cum ar fi de exemplu „Supercontinentalul" care circulă spre vest și care este trenul cu numărul **1**; pe cartelele model însă el este notat ca 001, în coloanele **27**, **29** și **31**.

Indicarea vagonului solicitat se face în următoarele două coloane, unde sînt notate ultimele două cifre ale numărului vagonului din tren. Dacă nu se cere un anumit vagon, se notează cifrele 00, ca în fișa-model. Aceasta arată calculatorului că locurile pot fi rezervate oriunde în tren sau chiar în alt tren în circulație. Cînd se notează cifrele 99, calculatorul caută numai trenul indicat, fără a mai oferi locuri în alt tren.

Data pentru care sînt cerute locurile este înregistrată în ultimele coloane. În calendarul special întocmit, pe care îl au operatorii, este repartizat cîte un număr de la 000 la 365 pentru fiecare dată din an. Data din fișa-model este 12 februarie.

După ce cartela a fost completată, ea este introdusă de către operator în mecanismul de lectură, după care mesajul este transmis calculatorului în formă codificată. O copie a mesajului în „limbaj clar" apare la telescriptor, lîngă mecanismul lector.

Dacă locurile solicitate sînt disponibile, calculatorul scade locurile din inventarul locurilor din sectorul parcursului și răspunde: OK 001 101 feb 12 040/1045. Aceasta înseamnă că locurile au fost rezervate la trenul 001, în vagonul 101, pentru data de 12 februarie.

Numerele 040/1045 arată data și timpul rezervării. Respingerea mesajului are loc în mod automat atunci cînd se fac cereri imposibile. Dacă cererea nu poate fi satisfăcută pentru că nu sînt locuri disponibile, calculatorul propune alte posibilități. De exemplu, dacă sînt disponibile 12 locuri, însă nu în același vagon, calculatorul poate sugera ca grupul de călători să fie împărțit. El poate informa pe operator că vagoanele indicate au cinci, trei sau două locuri libere, fără însă a opera independent. Este lăsată operatorului posibilitatea înnoirii cererii sale, după consultarea cu clientul, în scopul ca acesta să aleagă una dintre alternativele posibile.

De asemenea, operatorul poate cere calculatorului să-i indice locurile disponibile în vagoane, fără ca clientul să ceară o anumită rezervare, care eventual nu s-ar putea executa.

★

Pentru anulare se procedează ca și pentru rezervare, cu deosebirea că numărul vagonului trebuie indicat așa cum este înscris în documentul de rezervare. Calculatorul urmează să sporească evidența cu numărul de locuri anulate.

Operatorii care execută rezervarea locurilor „spre" sau „de la" stația lor de domiciliu pot simplifica operațiile notînd numai cele trei compartimente AJ în coloana „de la" sau „spre". Aceasta îi scutește de a face trei notații suplimentare. Calculatorul notează stația de la care a venit cererea și completează automat spațiul liber din mesaj.

Uneori, în perioadele de vîrf de trafic, poate apărea necesitatea adăugării unor vagoane sau chiar a punerii în circulație a unor trenuri suplimentare. În această situație, personalul de control poate spori inventarul locurilor, introducînd o cartelă, corespunzător notată, în aparatul de eliberare a biletelor de călătorie. Orice cerere de sporire a inventarului de bilete peste un anumit număr, la un anumit tren, va avea ca rezultat un refuz din partea calculatorului, care a păstrat în memoria sa un număr maxim de vagoane admisibil.

Controlul va emite o comandă de închidere a calculatorului atunci cînd un tren a completat un anumit sector pentru parcursul său. Această comandă va fi emisă de stația de destinație, la sosirea trenului. Astfel, în teorie, va fi posibil să se rezerve un loc într-un tren care ar fi trebuit să aibă completate locurile rezervate, însă aceasta nu s-a întîmplat pentru că este întîrziat. Această situație nu este imposibilă. Un călător poate să ajungă într-o stație pentru a constata că un tren precedent nu a trecut încă. El cere atunci, și obține, să i se rezerve un loc în acest tren, înainte ca el să fi sosit în stație.

Amănunte în legătură cu modificarea timpilor de mers sînt furnizate calculatorului prin instrucții.

Vagoane cu grup electrogen pentru încălzirea trenurilor

Vagoanele speciale cu grup electrogen pentru încălzirea trenurilor corespund, ca scop, vagoanelor cu cazan cu abur (cum sînt cele din seria WIT de la C.F.R.). Așa cum acestea din urmă furnizează abur pentru încălzirea vagoanelor de călători prevăzute cu instalațiile respective, tot așa, vagoanele cu grup electrogen furnizează energie electrică pentru încălzirea vagoanelor de călători prevăzute cu radiatoare electrice sau cu alte instalații de transformare în căldură a energiei electrice.

Trebuie spus însă de la început că numărul vagoanelor electrogene este mult mai mic decît al vagoanelor WIT, la orice administrație de cale ferată. Numai în anumite cazuri s-a considerat că este avantajoasă construcția și exploatarea vagoanelor electrogene, astfel că soluția de a încălzi trenurile remorcate de locomotive diesel cu asemenea mijloace — la drum, în staționare sau la preîncălzire — a fost aplicată destul de rar.

La căile ferate franceze și austriece s-a construit un număr de vagoane electrogene, a căror utilizare a fost justificată de motive speciale. Deocamdată, la aceste administrații feroviare, ca și de altfel la oricare alta, nu este vorba de extinderea sistemului de încălzire a trenurilor cu ajutorul unor vagoane speciale [1].

Vagoanele prevăzute cu grup electrogen de încălzire pot fi considerate ca principala soluție a problemei de a încălzi trenurile de călători fără a prelua energia de la linia de contact sau de la locomotiva diesel. Într-un anumit fel, ele constituie o îmbunătățire a sistemului de încălzire cu curent electric produs de generatoare acționate de osiile vagoanelor (cum s-a procedat la unele vagoane-restaurant) și în același timp o raționalizare a sistemului de încălzire cu grupuri motor diesel-generator instalate pe fiecare vagon. Asemenea grupuri, montate însă centralizat, în vagoanele de bagaje, au fost utilizate, în tracțiunea diesel, la încălzirea graniturilor închise, cu circulație pendulară („trenuri-suveică") [2].

Fiecare din soluțiile prezentate are limite de aplicare, avantaje și neajunsuri. Alegerea soluției celei mai adecvate depinde de condițiile generale ale rețelei în cauză și de condițiile locale de exploatare. Astfel, pentru a da un exemplu, în cazul cunoscutului tren Mistral al S.N.C.F. (cu aer condiționat), fiecare vagon a fost inițial dotat cu un grup electrogen suspendat elastic sub șasiu, cuprinzînd, pe același arbore și în aceeași carcasă, un generator de curent continuu de 110/150 V și un motor asincron trifazat de 220 V 50 Hz.

Generatorul primea, în mers, energie de la o osie a vagonului iar în stații, de la rețeaua locală de 220 V, prin motorul asincron citat. La nevoie, energia putea fi luată și de la o baterie de acumulatoare [3].

Curentul electric de încălzire este produs direct pe vagon și la vagoanele de dormit germane date în exploatare în anul 1960 [4].

La aceste vagoane — și încălzirea și iluminarea sînt asigurate de o singură sursă de energie electrică, care furnizează curent alternativ trifazat. Sursa constă din două generatoare de cîte 10 kW la 110 V, lucrînd în cascadă, în paralel, fiecare fiind montat pe cîte un boghiu. Antrenarea se face prin transmisii cardanice, de la osii.

Producerea energiei electrice pe fiecare vehicul asigură vagoanelor o independență totală și este justificată la anumite vagoane, cu exploatare izolată, deși mărește mult tara și costul lor. La trenuri complete, pentru transportul normal, această soluție este neacceptalibă, mai ales din cauza costului ridicat al exploatării.

În cazul unor trenuri închise, cu circulație pendulară, cuprinzînd vagoane dotate cu instalație de aer condiționat, s-a găsit ulterior că este mai avantajos ca energia electrică să fie produsă de un grup electrogen unic pentru întregul tren [2].

Astfel, la trenul Mistral, citat anterior, producerea individuală a energiei, vagon cu vagon, a fost înlocuită prin producerea concentrată, realizată de două grupuri electrogene montate în vagonul de bagaje [3]. Singura modificare principială a constat în adoptarea curentului trifazat de 220 V, 50 Hz, în locul curentului continuu, pentru a permite, la staționări mai îndelungate, racordarea la rețeaua generală urbană de alimentare cu energie electrică. Distribuția de la grupurile electrogene la vagoane se face însă sub 600 V și 50 Hz, pentru a se evita secțiuni prea mari de cabluri și legături grele între vagoane.

Prin concentrarea producerii energiei, fiecare vagon a fost ușurat cu circa 3 t, prețul pe 1 kWh a scăzut de circa două ori, costul total de investiție s-a redus iar alimentarea în stații a fost simplificată (înainte trebuiau să existe în gări prize de curent pentru fiecare vagon).

★

Problema producerii energiei electrice de încălzire prezintă și alte aspecte decît cele arătate. Electrificarea progresivă a căilor ferate, extinderea încălzirii electrice, legată de prima, și dispariția tracțiunii cu abur — și deci, implicit, a instalațiilor de încălzire cu abur din vagoane — pun problema adoptării de mijloace electrogene variate în tracțiunea diesel [5]. Atunci cînd nu va mai exista tracțiunea cu abur, va fi foarte neeconomic de a menține mai departe două sisteme de încălzire a trenurilor. Numai în perioada de trecere se va putea admite coexistența a două sisteme de încălzire iar încălzirea cu abur va putea fi practicată numai în țările care — renunțînd la tracțiunea cu abur — vor adopta aproape exclusiv tracțiunea diesel. În S.U.A. de exemplu, unde tracțiunea se face aproape numai cu locomotive diesel *), încălzirea trenurilor se face cu abur produs pe locomotivă.

Ca un mijloc de încălzire electrică a trenurilor în tracțiunea diesel, S.N.C.F. a dat în exploatare, în 1963, în mod experimental, un vagon electrogen [5, 6]. Este vorba de un vagon pe două osii, de o construcție asemănătoare cu aceea utilizată la S.N.C.F. pentru vagoanele cu cazan de abur (tip WIT). Viteza maximă a noului vagon este de 140 km/h iar greutatea în serviciu de 36 t.

Instalația de generare a curentului constă dintr-un motor diesel (tip MGO V 12 ASA), cu puterea de 600 kW și un generator de curent trifazat autoexcitat, cu patru poli, fixat cu flanșă. Turația (constantă) a agregatului este de 1 500 rot/min. Motorul diesel are un demaror electric de 11 kW. Două rezervoare de motorină conțin în total 1 800 l, cantitate suficientă pentru o exploatare de 11 ore, la plină sarcină.

Curentul produs este redresat prin redresoare cu siliciu, cu montaj în punte Grätz. Cu ajutorul unui potențiometru, tensiunea poate fi reglată între 1 300 V și 1 800 V. Se folosește deci curent continuu, cu valoare nominală UIC 1 500 V. Intensitatea de curent maximă admisibilă pentru redresoare este de 400 A. Două relee asigură protecția contra supracurenților.

Puterea maximă pe care o poate debita vagonul este de 520 kW. Circuitele de curent auxiliare sînt alimentate cu curent continuu de 72 V, pentru care există o baterie de acumulatoare și un generator auxiliar de 1,8 kW.

Pe vagon s-au instalat aparate de măsurare și de înregistrare a intensității curentului, a tensiunii, a puterii curentului de încălzire, a energiei totale livrate, a temperaturii mediului ambiant și a timpului total de funcționare.

Vagonul de încălzire electrică al S.N.C.F. a fost utilizat mai ales pentru studiul a două probleme:

a) În primul rînd, trebuie să se găsească valori comparative, în raport cu încălzirea cu abur. De aceea, vagonul electrogen a fost utilizat, în iarna 1963—1964, pe aceleași parcursuri, Le Mans-Nantes, alternativ cu un vagon de încălzire cu abur. S-a constatat că au fost consumate cantități de combustibil aproape identice, în cazanul de abur și în motorul diesel, pentru a încălzi un același tren în timpul unui sezon [1, 5].

b) În al doilea rînd, vagonul electrogen a servit pentru studiul influenței pe care o are întoarcerea curentului de încălzire prin șine asupra diferitelor instalații de semnalizare care utilizează circuite de cale. S-au obținut rezultate satisfăcătoare. În 28 de vagoane de călători s-au montat instalații cu întoar-

---

*) În S.U.A. existau în 1965 26 679 locomotive diesel, față de 29 cu abur și 362 electrice.

cerea curentului de încălzire printr-o conductă izolată de masa trenului. În general, cercetările de la S.N.C.F. au arătat că problema poate fi rezolvată printr-o modificare nu prea scumpă a instalațiilor de semnalizare, așa încît curentul de întoarcere să nu producă inconveniente.

Vagonul de încălzire electrică al S.N.C.F. este un exemplu de construcție pentru scopuri de cercetare. Asemenea vagoane, utilizate exclusiv pentru alimentarea cu energie de încălzire a trenurilor remorcate cu locomotive diesel, aduc unele avantaje. Astfel, vagoanele fiind introduse numai în trenurile de călători și numai în anotimpul rece, locomotivele diesel sînt independente de încălzire; la construcția locomotivelor diesel foarte puternice, constructorii sînt mai liberi, în special în privința alegerii numărului de osii și a sarcinilor pe osii. Se constată însă și unele dezavantaje, care privesc mai ales exploatarea.

Trebuie spus că posibilitatea de a utiliza pentru tracțiune o putere suplimentară produsă pe locomotiva diesel în scopul încălzirii trenurilor face să scadă mult avantajul vagonului de încălzire de a evita să se transporte greutatea necesară pentru generarea curentului de încălzire în anotimpul rece. Dimpotrivă, este chiar mai avantajos dacă, în anumite cazuri există la dispoziție o putere mai mare pentru tracțiunea trenurilor. În timpul anotimpului călduros, cînd trebuie de multe ori să se remorce trenuri mai grele, această situație se ivește mereu.

Chiar și avantajul menționat, că la utilizarea vagonului de încălzire, proiectantul locomotivei este mai liber în privința alcătuirii construcției, nu are de cele mai multe ori o însemnătate atît de mare. În adevăr, în locul cazanului de încălzire, cu rezervorul de apă respectiv, se va putea amplasa instalația de generare a curentului de încălzire. Chiar la o locomotivă diesel atît de puternică ca aceea a seriei franceze 69.000, cu greutatea ei specifică mare (17,5 kg/CP), montarea unei instalații de generare a curentului de încălzire ar putea să fie totuși posibilă, cu menținerea dispoziției BB a osiilor [5].

BIBLIOGRAFIE

[1] TESSIER, M. *Încălzirea electrică a trenurilor in tracțiunea diesel. (Realizări actuale ale S.N.C.F.).* În: Revue Générale des Chemins de Fer, Franța, 84, 1965. nr. 9 (sept.), p. 464—474.

[2] IONESCU, GH. *Încălzirea vagoanelor de călători.* București, Editura transporturilor și telecomunicațiilor, 1963.

[3] ROBERT, J. și BRUN, A. *Generalizarea condiționării aerului în vagoanele trenului Mistral.* În: Revue Générale des Chemins de Fer, Franța, 75, 1956, nr. 12 (dec.).

[4] LEICHTER, E. *Noi progrese în construcția vagoanelor-restaurant și a vagoanelor de dormit în R. F. a Germaniei.* În: Eisenbahntechnische Rundschau, R. F. a Germaniei, 1960, nr. 1 (ian.) și nr. 2 (feb.).

[5] STAUDINGER, O. *Vagoane de încălzit pentru încălzirea electrică a trenurilor în tracțiunea diesel.* În: Schienenfahrzeuge, R. D. G., 9. 1965, nr. 11 (noiem.), p. 375.

[6] *Vagonul electrogen al S.N.C.F.* În: Revue Générale des Chemins de Fer, 84, 1965, nr. 1 (ian.), p. 47—48.

Tehnică și economie

Cercetarea feroviară pe plan internațional

Redăm mai jos, după un articol scris de F. Baeyens, directorul întreținerii căii la S.N.C.B.*) și apărut în revista de specialitate „Rail et Traction", nr. 104/1967, cîteva considerații în legătură cu activitatea Oficiului de cercetări și încercări (ORE) din cadrul U.I.C. pe linia rezolvării unor probleme tehnico-economice de stringentă actualitate pentru căile ferate din lumea întreagă.

În timpul celui de al doilea război mondial, căile ferate europene nu numai că au avut de suportat mari pagube și distrugeri, dar au trebuit să părăsească complet programele lor de întreținere și înnoire a instalațiilor aferente.

După terminarea ostilităților, a apărut temerea, de altfel justificată, că transportul rutier și cel aerian în plină dezvoltare vor crea căilor ferate o situație destul de dificilă, dacă o reconstrucție bazată pe studierea de noi materiale și pe aplicarea de noi tehnologii nu urma să aibă loc în cel mai scurt timp.

La sfîrșitul anului 1949, U.I.C. a hotărît crearea unui organism subordonat, Oficiul de cercetări și încercări (ORE), cu sediul la Utrecht. Scopul acestui oficiu era mai ales folosirea tuturor mijloacelor comune administrațiilor feroviare — personal și instalații de cercetare — pentru promovarea unei politici de standardizare a soluțiilor tehnice pe plan feroviar și industrial.

De la început, mai multe administrații și-au adus aportul lor la realizarea acestei misiuni cu caracter internațional, a cărei importanță a fost imediat recunoscută de industria pentru construcții feroviare.

De la crearea ORE, numărul administrațiilor feroviare membre ale acestei organizații a crescut continuu, ajungînd să cuprindă aproape totalitatea căilor ferate europene și în plus Căile ferate canadiene, indiene, iraniene, japoneze, libaneze, izraeliene și siriene.

Funcționarea ORE. Programul de lucru al acestei organizații internaționale se întocmește mai ales pe baza propunerilor administrațiilor membre. De asemenea, diferitele comisii tehnice din cadrul U.I.C. (Comisia a 4-a: Exploatare, a 5-a: Material rulant și tracțiune, a 7-a: Instalații fixe, sau reuniunile comune (4/7, 5/7 și 4/5/7) pot cere în timpul sesiunilor Oficiului de cercetări și încercări să procedeze la elaborarea unor studii și cercetări.

În toate cazurile, propunerile sînt examinate de comitetul de direcție al U. I. C. și supuse aprobării comitetului de gerantă al U.I.C. Acesta din urmă este compus în principiu din directorii generali ai administrațiilor membre ale U.I.C., în timp ce comitetul de direcție al U.I.C. se compune în principiu din directorii unităților de specialitate (Material rulant, Tracțiune și Instalații fixe) din cadrul a 12 administrații membre ale U.I.C. și din președinții comisiilor tehnice ale U.I.C. (a 5-a și a 7-a).

În mod normal, o problemă înscrisă în program face mai întîi obiectul unei anchete care stabilește stadiul cunoştinţelor în domeniul respectiv şi defineşte cu precizie natura şi amploarea cercetărilor ce trebuie efectuate.

---

*) Societatea națională a căilor ferate belgiene

După aprobarea raportului de anchetă şi a concluziilor respective, se hotărăşte în general crearea unui comitet de studii compus din cîţiva experţi competenţi, desemnaţi de administraţiile feroviare.

Acest comitet stabileşte un program de lucru detaliat, completat de un plan de studii şi de un proiect de buget, care eşalonează cheltuielile pe exerciţiul financiar.

Imediat după aprobarea programului, lucrările încep, folosindu-se materialele şi laboratoarele unora din administraţiile feroviare membre. În caz de nevoie, se poate face apel la laboratoarele universitare sau din industrie.

În general, cercetările, de altfel de importanţă inegală, au loc în 17 laboratoare feroviare aparţinînd căilor ferate din 7 ţări şi în 35 de laboratoare universitare sau industriale din 10 ţări.

Potrivit circumstanţelor în legătură cu problema cercetată, comitetele de experţi se întrunesc în diverse oraşe europene, cea mai mare parte din comitete organizînd trei sau patru reuniuni anuale (în total aproximativ 100 de reuniuni pe an).

Pentru ca rezultatele să poată fi puse cît mai curînd la dispoziţia celor interesaţi, acestea fac obiectul unor rapoarte supuse spre aprobare comitetului de direcţie şi discutat în cursul reuniunilor (3 sau 4 pe an) ale acestui comitet. Ele sînt apoi publicate în limbile franceză, germană şi engleză, distribuite administraţiilor sau eventual puse în vînzare.

În buletinul semestrial, de asemenea editat în trei limbi, sînt publicate articole care rezumă activitatea comitetelor. Controlul asupra mersului lucrărilor şi coordonarea cercetărilor efectuate de două sau mai multe comitete de experţi sînt asigurate de un birou cu sediul la Utrecht, unde lucrează 12 ingineri aparţinînd diverselor administraţii feroviare. Această echipă este ajutată de o secţie administrativă pentru lucrările de corespondenţă, contabilitate, traduceri, desene şi dactilografiere. Directorul acestui birou lucrează sub conducerea preşedintelui comitetului de direcţie.

La sfîrşitul fiecărui exerciţiu, cheltuielile pentru cercetări şi încercări, ca şi cele administrative şi de editare, sînt repartizate între administraţii, potrivit unei formule în care se ţine seama, în primul rînd, de lungimea reţelei fiecărei administraţii.

Probleme ORE. Problemele se clasează pe baza unui sistem de numerotare continuu. Ele primesc de asemenea şi o literă, potrivit naturii lor:

— **A**: electricitate (tracţiune electrică, semnalizare, telecomunicaţii);
— **B**: material rulant motor şi remorcat;
— **C**: probleme comune, material rulant-cale;
— **D**: calea;
— **E**: materiale (combustibili, lubrifianţi etc.).

De la crearea ORE, în programul său au fost înscrise 98 de probleme. Tabela rezumă situaţia la sfîrşitul anului 1966.

Situaţia problemelor studiate de ORE (pînă la sfîrşitul anului 1966)

Probleme	Categoria					otal
	A	B	C	D	E	
Inscrise	22	39	6	20	11	98
Abandonate	3	2	—	1	3	9
Trecute în cadrul altor probleme	—	1	2	—	—	3
Terminate	12	12	1	9	4	38
În curs	7	24	3	10	4	48

Examinînd lista problemelor se constată că, dacă aceasta ar fi clasată potrivit scopului propus, ar putea fi întocmită următoarea situaţie generală:

— **Încercările comparative,** care au în general drept scop îmbunătăţirea unui element de construcţie; încercările sînt de lungă durată şi pot antrena cheltuieli importante; interesul lor este evident pentru tehnicile care n-au atins încă stadiul dezvoltării complete şi la care industria colaborează de cele mai multe ori cu bunăvoinţă.

— **Încercările practice,** care urmăresc să controleze pe plan internaţional valabilitatea unei soluţii; astfel de încercări sînt în general de scurtă durată.

— **Anchetele,** care au drept scop stabilirea stadiului cunoştinţelor în diferite domenii şi definirea orientărilor de viitor.

— **Studiile de standardizare,** al căror scop este binecunoscut.

— **Cercetările fundamentale,** care urmăresc îmbogăţirea tehnicii feroviare cu noi cunoştinţe; în ciuda faptului că cercetătorii dispun acum de calculatoare electronice, de maşini analogice şi alte instrumente perfecţionate, studiile se fac încă în timp foarte îndelungat, din cauza complexităţii lor matematice, impunînd colaborarea unor oameni de ştiinţă.

Deoarece nu este posibilă trecerea în revistă a tuturor problemelor abordate şi nici a tuturor rezultatelor atinse, vor fi prezentate în continuare numai cîteva probleme de primă importanţă.

În cadrul acestui articol se va vorbi despre două probleme: standardizarea şi vitezele ridicate, (confortul, siguranţa circulaţiei, temele cîtorva studii fundamentale şi scopurile urmărite de staţia de încercări de la Viena), altele urmînd să fie prezentate în cadrul unui număr viitor al revistei.

Standardizarea. Pe plan mondial, administraţiile feroviare au realizat încă de mult o colaborare trainică şi deosebit de eficientă.

În domeniul exploatării, de pildă, a fost necesar ca vagoanele de marfă circulînd în trafic internaţional să aibă unele caracteristici comune tuturor administraţiilor feroviare. Această unificare de ordin general este codificată de fişe U.I.C.

ORE a mers mai departe, stabilind pentru unele tipuri de vagoane (refrigerente, tomberou, vagoane-platformă, vagoane cu descărcare automată etc.) colecţii complete de desene puse la dispoziţie administraţiilor membre şi în unele cazuri chiar întreprinderilor industriale, ceea ce le scuteşte pe acestea să efectueze studii separate (problema B 12: standardizarea vagoanelor).

Tot ORE (problema B 13), în vederea standardizării locomotivelor diesel, a stabilit reguli de recepţie şi de omologare a motoarelor diesel şi a locomotivelor, potrivit unor categorii. Pentru 11 tipuri de motoare (de la 400 la 2 000 CP) procedura de omologare este în curs, după ce au trecut cu succes încercările respective; 3 tipuri de motoare (de la 1 000 pînă la 2 400 CP) sînt recomandate pentru a echipa o mică serie de locomotive şi 7 tipuri de motoare (de la 400 pînă la 1400 CP) sînt omologate fără nici o limită, pentru echiparea locomotivelor-standard. Patru locomotive (una italiană, una franceză şi două vest-germane) au fost omologate recent de ORE.

Comitetul E 17 (protecţia materialului rulant) a depus o activitate susţinută în direcţia uniformizării metodelor de aplicare a vopselelor, de pregătire a suprafeţelor şi de luptă împotriva coroziunii.

Tot ca o contribuţie în problema standardizării trebuie citată şi problema cuplei automate (B 15). Punctele principale de rezolvat în această problemă se pot rezuma astfel:

— adoptarea unei cuple automate de tip rigid, de şoc şi tracţiune, care să permită, în afară de cuplarea mecanică, cuplarea conductelor pneumatice şi electrice şi valabilă pentru toată Europa, inclusiv

Uniunea Sovietică (care intenţionează să renunţe la cupla sa automată nerigidă);

— stabilirea unor faze intermediare de introducere a acestei cuple şi găsirea unor soluţii care să permită — în faza intermediară cînd nu toate vagoanele vor fi dotate cu cupla automată — cuplarea unui vagon cu tampoane şi cîrlig cu alt vagon avînd instalată cupla automată;

— studierea, împreună cu comitetul B 12 a modificărilor necesare de adus vagoanelor-standard, în vederea aplicării cuplei automate.

Tot acest ansamblu de sarcini constituie probleme de lungă respiraţie, abordate de U.I.C. după primul război mondial dar abandonate, deoarece rentabilitatea acţiunii părea îndoielnică. Ele au fost reluate apoi cu hotărîre şi încredinţate în sfîrşit ORE-ului care, începînd din 1960, se înverşunează să le rezolve, sperînd să realizeze aceasta într-un termen relativ scurt.

În principalele studii de standardizare, ORE a obţinut sprijinul industriei prin intermediul reprezentanţilor „Asociaţiei internaţionale a constructorilor de material rulant" sau ai „Grupului constructorilor europeni de locomotive cu motor termic şi electric".

Viteze ridicate. Supusă unor vehemente critici, în urma pierderii monopolului transporturilor şi condamnată unei morţi lente de către detractorii ei, calea ferată a privit la început cu pasivitate haosul provocat de dezvoltarea dezordonată a transporturilor rutiere şi aeriene, pentru ca mai tîrziu să recîştige curajul şi să întreprindă acţiuni hotărîte în vederea rezolvării unor probleme strîns legate de o înviorare a traficului feroviar.

Una din aceste probleme, cu aspecte multiple, este şi creşterea vitezei de transport. Printre realizările în acest domeniu trebuie citate: trenurile Mistral (Franţa) şi Rheingold (Republica Federală a Germaniei), încercările de circulaţie cu viteză mare (200 km/h şi mai mult), care au avut loc în R. F. G., Franţa, Anglia şi Italia, trenurile suprarapide dintre München şi Augsburg (cu ocazia Expoziţiei internaţionale de la München, 1965).

Pe alte continente sînt cunoscute performanţele realizate în serviciul regulat pe traseul Tokio-Osaka şi proiectul „North Eastern Corridor" din Statele Unite.

Realizarea de viteze mai mari de 150 km/h ridică probleme în domenii foarte variate: construcţia căii, solicitarea dinamică a lucrărilor de artă, suspensia şi ghidarea vehiculelor, circulaţia în tuneluri, înlocuirea semnalizării clasice prin transmiterea de informaţii complete în mod continuu sau discontinuu pe vehiculul motor prin intermediul căii, construcţia şi forma catenarelor, comportarea pantografelor şi a prizelor de curent, instalaţiile de frînare etc.

La ORE examinarea acestor probleme se face pe două planuri. Pe de o parte reţelele europene susceptibile de a introduce practic aceste viteze mari procedează la încercări, specialiştii respectiv reunindu-se o dată pe an pentru un schimb de păreri.

Pe de alta, ori de cîte ori circumstanţele o permit, comitetele de experţi, care întreprind cercetări în domenii complimentare, prezintă programele lor de cercetări totdeauna în legătură cu realizarea unor viteze mai mari de 150 km/h. Aceasta este, de exemplu, cazul comitetelor A 84 (comportarea dinamică a liniilor catenare şi a pantografelor), D 23 (efectele dinamice asupra podurilor şi D 71 (solicitarea căii, a balastului şi a platformei sub efectul sarcinilor în circulaţie).

Se poate afirma că, în afară de unele detalii, problemele sînt rezolvate. Rămîne să fie examinate mai de aproape consecinţele vitezelor înalte asupra gradului de uzură a materialului rulant şi a căii, deci asupra cheltuielilor de întreţinere, revizie şi refacţie.

Dacă, contrar dorinţei publicului călător, trenurile nu circulă încă destul de repede, aceasta se explică pe de o parte prin costul ridicat al obţinerii unor astfel de viteze, iar pe de alta prin dificultatea de a intercala, pe o linie existentă un tren mult mai rapid decît celelalte, mai ales într-un trafic dens, cu circulaţie mixtă (călători şi mărfuri).

În Japonia, unde reţeaua rutieră este destul de restrînsă, pe linia Tokaido **toate** trenurile circulă cu 200 km/h, realizare care pentru Europa este deocamdată imposibilă.

Oricum, este inutil să se viseze că viteza, sunetului ar putea fi aplicată unor vehicule terestre ghidate. Curbele şi pantele vor constitui întotdeauna un handicap datorită lipsei de confort pe care ar implica-o efectele acceleraţiilor laterale.

Potrivit experienţei japoneze, 250 km/h pare să fie limita practic posibilă în exploatare. La viteze superioare, aderenţa creează o nouă limită, care poate fi evitată numai prin adoptarea unor soluţii noi, cum este motorul liniar sau elicea. La viteze de peste 300 km/h, formulele clasice trebuie abandonate şi calea ferată trebuie să se orienteze către transportul pe perne de aer şi turbopropulsoare.

Cercetări asupra traverselor de lemn

În S.U.A. se fac numeroase cercetări asupra comportării în cale a traverselor de lemn, în scopul lămuririi cauzelor care conduc la înlocuirea lor. S-a observat astfel că putrezirea nu este un factor hotărîtor în reducerea timpului de folosire a traverselor impregnate. În schimb, crăpăturile produse prin variaţiile de umiditate şi prin uzura fibrelor sub plăci sînt factori determinanţi în scurtarea vieţii traverselor.

Din acest motiv se încearcă diferite procedee de apărare a lemnului contra umidităţii, prin aplicarea de soluţii protectoare, sau se caută să se reducă fenomenele de umflare şi contracţie prin folosirea de dispozitive mecanice: agrafe în formă de **S** sau **C**, bride, pene, cepuri de oţel în formă de spirală, buloane, cuie etc.

În privinţa uzurii de sub plăci se urmăreşte de aproape 17 ani, în diferite sectoare experimentale, comportarea a circa 18 tipuri de prindere şi gradul de uzură al traverselor în toate aceste cazuri. Se consideră că rolul plăcilor-suport este de a proteja lemnul contra umezelii şi a opri deplasările plăcilor în plan orizontal.

În scopul acestor cercetări s-a realizat o maşină de laborator pe care se poate experimenta comportarea prinderilor sub solicitările provenite din circulaţie.

Încercările de a lipi placa-suport de traversă cu diferiţi adezivi spre a proteja lemnul contra umidităţii nu au dat rezultate pozitive.

Actualmente sînt în curs de experimentare două sisteme de protejare prin impregnare: tratamentul „Shellwax' şi procedeul „Cellon Asidbar'. Se încearcă de asemenea utilizarea energiei atomice pentru sterilizarea lemnului înaintea tratării şi folosirea în soluţia de impregnare a unui aditiv plastic care să polimerizeze şi să sporească astfel rezistenţa la degradare a traversei.

Deoarece durata de serviciu a traverselor poate fi sporită prin diferite măsuri de protecţie şi consolidare, aplicarea lor este indicată sub aspect economic, reducîndu-se investiţiile de fonduri în traverse noi.

(După „Journal of the Structural Division". S.U.A. vol. 93, nr. ST 2. apr. 1967).

Aspecte tehnico-economice ale încălzirii cu energie electrică a trenurilor

Cele trei soluții posibile pentru încălzirea trenurilor în tracțiunea diesel (încălzirea cu abur, cu energie electrică și încălzirea autonomă a fiecărui vagon) au format în ultimul deceniu obiectul a numeroase studii la diferite administrații feroviare.

La S.N.C.F. (Societatea națională a căilor ferate franceze), studiile efectuate au făcut să se opteze pentru încălzirea electrică, a cărei oportunitate a apărut din ce în ce mai evidentă, pe măsura dezvoltării tracțiunii electrice și diesel și a renunțării la tracțiunea cu abur [1, 2].

Soluția adoptării încălzirii electrice a trenurilor a fost treptat admisă și de alte administrații feroviare, ajungîndu-se să fie considerată ca unica soluție a viitorului apropiat.

Problema trecerii la încălzirea electrică în tracțiunea diesel îmbracă un dublu aspect, tehnic și economic [2].

1. Aspectul tehnic. Acest aspect se scindează în două părți distincte, care pot fi cuprinse în întrebările:

— în ce fel să se producă energia electrică de încălzire, cu ajutorul unui vagon electrogen sau pe locomotivă? (în ultimul caz, preluînd energia necesară de la grupul electrogen de tracțiune sau producînd-o cu ajutorul unui grup independent?);

— în ce fel să se prevină perturbațiile care pot fi produse în circuitele de cale de către curentul de încălzire de întoarcere, care circulă prin șine, între vagoane și locomotivă (vagonul electrogen)?

În legătură cu prevenirea acestor perturbații se menționează că la S.N.C.F. se exclude ideea formării unui parc de vagoane specializate, cu circuit izolat de întoarcere a curentului sau cu conectoare de masă. Aceasta pentru că trebuie ca pe rețea să se poată încălzi orice vagon din parcul propriu sau orice vagon străin admis în trafic internațional.

În ceea ce privește alegerea tensiunii de încălzire, din cele cinci tensiuni U.I.C. (curent monofazat de 1 000 V, 16 2/3 Hz, curent monofazat de 1 000, V 50 Hz, curent monofazat de 1 500 V, 50 Hz, curent continuu de 1 500 sau de 3 000 V), la S.N.C.F. s-a ales tensiunea de 1 500 V curent continuu, pentru următoarele motive:

— parcul de vagoane de călători francez este echipat cu instalații de încălzire pentru 1 500 V, curent continuu sau alternativ;

— evoluția sigură a transmisiei electrice a locomotivelor diesel franceze către soluția cu alternator și redresor cu siliciu se pretează bine la producerea de curent continuu redresat pentru încălzire.

În legătură cu cele spuse trebuie precizat că gama de tensiuni foarte largă utilizabilă pentru încălzirea în curent continuu de 1 500 V (gamă cuprinsă între 1000 și 1 800 V) permite folosirea grupului electrogen de tracțiune pentru încălzire chiar la variații mari ale turației motorului diesel.

Utilizarea analogă a curentului alternativ ar fi mult mai grea, deoarece păstrarea unei game de frecvențe foarte reduse (48...51 Hz în cazul curentului industrial de 50 Hz) ar implica:

— utilizarea motorului diesel pentru încălzire, la o turație aproape constantă sau

— instalarea unui sistem de conversiune a frecvenței care — deși realizabil în stadiul actual al tehnicii redresoarelor controlate (tiristoare) — ar fi cu siguranță complicat și scump.

Alegerea tensiunii (la S.N.C.F. 1 500 V, cum s-a arătat, ca și la C.F.R.) condiționează în mod practic producerea energiei electrice de încălzire.

Soluția vagoanelor electrogene nu pare a fi cea mai bună. Este drept că la Căile ferate austriece, la S.N.C.F. etc. s-au construit asemenea vagoane, dar utilizarea lor este justificată numai în anumite cazuri. Soluția chemată să ia cea mai mare dezvoltare este aceea prin care energia de încălzire se obține pe locomotiva diesel însăși.

2. Aspectul economic. În ceea ce privește aspectul economic al trecerii la încălzirea electrică a trenurilor, trebuie să se țină seama de faptul că dificultățile și inconvenientele produse de încălzirea cu abur chiar în cazul tracțiunii cu abur (înghețarea condensatului, întreținerea cazanelor și a acuplărilor dintre vagoane, pierderile la acuplări, necesitatea alimentării cu apă corect tratată în cazul cazanelor cu vaporizare instantanee etc.) se accentuează în cazul cînd, în cadrul aceleiași rețele, tracțiunea cu abur coexistă cu cea fără abur [2, 3].

Aceste dificultăți cresc mult o dată cu mărirea numărului de puncte de joncțiune cu liniile electrificate și vor fi din ce in ce mai greu de suportat, pe măsură ce tracțiunea cu abur va dispare, mai cu seamă în ceea ce privește instalațiile de preîncălzire cu abur, echipamentul de încălzire al materialului rulant remorcat și precauțiile de luat la punctele de joncțiune dintre tracțiunea electrică și tracțiunea autonomă (diesel).

În tracțiunea diesel, încălzirea cu abur provoacă inconveniente suplimentare, fiind necesar:

— fie să se remorce vagoane de încălzit (cu cazane de abur), care sînt utilizate numai cîteva luni pe an, au o întreținere costisitoare, reprezintă investiții importante, stînjenesc exploatarea și grevează asupra performanțelor locomotivelor;

— fie să se instaleze pe locomotivă generatoare de abur;

— fie să se preia energia necesară încălzirii din energia produsă de motoarele diesel.

Pe locomotivele diesel electrice franceze AIA-AIA 68 000 au fost montate cazane de abur cu vaporizare instantanee, ceea ce a impus alungirea locomotivei și a făcut să crească cu 9 t greutatea acesteia, o dată cu creșterea costului locomotivei. Pe de altă parte, întreținerea cazanului antrenează imobilizări suplimentare ale locomotivelor și cheltuieli destul de mari. Pe lîngă acestea, rezerva de apă de la bordul locomotivei fiind în mod necesar limitată, trebuie să se prevadă pe parcurs instalații speciale de alimentare cu apă, relativ costisitoare și stînjenitoare pentru exploatare [4].

Costul încălzirii electrice a trenurilor nu pare să fie mai mare decît costul încălzirii cu abur. În legătură cu aceasta, se amintește că O.R.E. (Office des Recherches et des Essais) al U.I.C., prin Comitetul său B 13, a fost însărcinat să elaboreze un studiu limitat la comparația dintre prețurile de cost al cantităților de energie consumate la încălzirea electrică și la încălzirea cu abur, la aceleași trenuri și în aceleași condiții climatice.

Rezultatul a fost constatarea că aceste prețuri sînt echivalente, ceea ce totuși vine în favoarea tracțiunii cu abur, deoarece, luîndu-se în considerație numai energiile consumate, s-au neglijat cheltuielile mari provocate de întreținerea instalațiilor de încălzire cu abur, ca și inconvenientele produse la punctele de joncțiune dintre tracțiunea cu abur și tracțiunea electrică.

La S.N.C.F., în iarna 1963—1964, un vagon electrogen experimental și un vagon de încălzit cu abur au asigurat alternativ încălzirea a două perechi de trenuri rapide, pe linia Le Mans-Nantes. S-a ajuns în final la concluzia că sînt echivalente cantitățile de combustibil necesare încălzirii unui aceluiași tren, în aceleași condiții de temperatură exterioară, fie că combustibilul era consumat de un grup electrogen, fie că era consumat într-o căldare de abur cu vaporizare instantanee.

În această situație, se pare că interesul economic pentru încălzirea electrică în tracțiunea diesel devine evident, din momentul în care ne plasăm în contextul general al dispariției totale a tracțiunii cu abur şi, bine înțeles, cu condiția ca problemele tehnice ridicate de realizarea generatorului electric de încălzire și de modificarea eventuală a circuitelor de cale să nu conducă la soluții complicate și oneroase.

★

În ceea ce privește modul în care este considerată problema la D. B. (Căile ferate ale R. F. a Germaniei), se menționează că, din comparația costului la încălzirea cu abur şi la încălzirea electrică și ținînd seamă de costul înlocuirii instalației de încălzire cu abur în vagoanele de călători, s-a tras concluzia că renunțarea completă la încălzirea cu abur a trenurilor și introducerea încălzirii electrice singure ar fi economică [5, 6].

Pînă în prezent, la D.B. s-a dezvoltat o alternativă cu încălzire electrică numai pentru clasa mijlocie de locomotive diesel (V 162), al cărei prototip a fost experimentat în 1965. La locomotivele din seria V 100 se naşte întrebarea dacă, din punct de vedere tehnic, este rațional și dacă, din punct de vedere economic, este avantajos de a introduce puterea motorului diesel de încălzire în transmisia hidraulică, pentru scopurile tracțiunii, în timpul cînd nu se face încălzirea trenului [5].

La locomotivele din clase superioare, cu încălzire electrică, mai sînt de rezolvat unele probleme constructive. În momentul de față este deci posibil cel mult o apreciere aproximativă a diferenței dintre costul de achiziție (și deci a capitalului) necesar pentru crearea unui parc de locomotive-diesel cu încălzire electrică, față de încălzirea cu abur.

Un vagon de călători cu încălzire pur electrică ar avea două sisteme de alimentare cu energie electrică: un sistem de alimentare pentru încălzire din circuitul principal de încălzire și un sistem de alimentare pentru iluminat din generatorul pentru iluminat acționat de la o osie a vagonului. Trebuie deci să se examineze dacă vagonul poate fi alimentat cu un singur fel de curent și dacă acesta poate asigura atît încălzirea cît și iluminatul. Din cauza puterii mai mari necesare, nu poate fi vorba decît de curentul de încălzire ca sursă unică de alimentare.

Proiectele pentru o locomotivă diesel cu instalație de încălzire electrică trebuie deci să țină seama de faptul că, în perioadele fără încălzire, locomotiva trebuie totuși să furnizeze energii electrice mai mici, cu tensiunea integrală, pentru iluminat, chiar dacă pînă acum încă nu s-a hotărît dacă alimentarea cu energie a vagoanelor va face uz numai de circuitul de încălzire.

La locomotiva diesel V 162 există posibilitatea ca puterea motorului diesel de încălzire să fie introdusă în transmisia hidraulică și utilizată pentru tracțiune. În acest fel, puterea de tracțiune a locomotivei se mărește. Ar fi deci indicat ca, la comparația costului, cheltuielile de înnoire a instalației de încălzire să fie imputate în parte tracțiunii trenului, degrevîndu-se încălzirea cu cota parte respectivă [7].

Un asemenea procedeu ar fi însă îndreptățit numai atunci cînd, prin puterea de tracțiune mărită, s-ar aduce avantaje în exploatare, care să justifice modul arătat de decontare a costului investițiilor.

Acest lucru pare însă îndoielnic și problema nu poate fi rezolvată decît după o examinare atentă. În nici un caz nu trebuie să se ia o hotărîre, neglijîndu-se problema costului real, numai pe baza părerii că o forță sau o putere de tracțiune mărită ar fi totdeauna avantajoasă [5].

BIBLIOGRAFIE

[1] MARTIN, C. *Încălzirea trenurilor și tracțiunea diesel.* In: French Railway Techniques, Franța, 1963, nr. 4, și în: Revue Générale des Chemins de Fer, Franța, 82, 1963. nr. 9 (sept.).

[2] TESSIER, M. *Încălzirea electrică a trenurilor în tracțiunea diesel. (Realizări actuale ale S.N.C.F.).* In: Revue Générale des Chemins de Fer, Franța, 84, 1965, nr. 9 (sept.), p. 464—474.

[3] CORNWELL, E. L. *Problema aerului condiționat la trenurile de călători.* In: Modern Railway, Anglia, XXIII, 1967, nr. 220 (ian).

[4] *Locomotivele diesel electrice AIA-AIA 68 000 ale S.N.C.F.* In: Revue Générale des Chemins de Fer, Franța, 83, 1964, nr. 4 (apr).

[5] KRUGMANN, H. L. *Problemele trecerii la încălzirea exclusiv electrică a trenurilor.* In: Glasers Annalen, 90, 1966, nr. 12 (dec.), p. 437—439.

[6] AUFDERHEIDE, W. *Preîncălzirea trenurilor la Căile ferate federale germane. (Rezultatele unor cercetări mai noi).* In: Glasers Annalen, R. F. a Germaniei, 89, 1965, nr. 12 (dec.), p. 506—512.

[7] GAEBLER, G. A. *Locomotivele diesel ale Căilor ferate federale germane cu generator pentru încălzire electrică.* In: Eisenbahntechnische Rundschau, R. F. a Germaniei, Darmstadt, 13, 1964, nr. 11 (noiem.), p. 473—489.

Reducerea prețului de cost al electrificării în curent alternativ

Potrivit raportului anual publicat recent de Căile ferate britanice, evoluția concepției constructive a catenarelor și a echipamentelor de alimentare a permis reducerea cu aproximativ 28% a cheltuielilor directe impuse de electrificarea în curent alternativ.

Studii detaliate au demonstrat că extinderea proiectată a electrificării în curent alternativ de la Crewe la Glasgow (370 km) va putea fi realizată cu o economie de 10 milioane de lire sterline, față de suma prevăzută inițial.

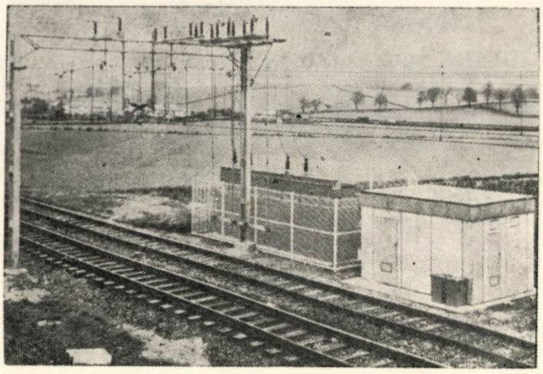
Oricum, fie că va fi sau nu electrificată, această linie va impune cheltuieli de aproximativ 25 de milioane de lire sterline, pentru modernizarea semnalizării și refacția căii.

În octombrie 1966, întreprinderea „British Insulated Callender's Construction Co. Ltd." a semnat un contract cu BR pentru studierea unor noi echipamente catenare, inclusiv fundațiile, șarpanta metalică și aparatura măruntă (este vorba de materialul care va fi folosit în cadrul realizării viitoarelor proiecte de electrificare).

Toate acestea au fost privite prin prisma celor opt ani de experiență în serviciu. În cele din urmă au fost adoptate noi tipuri de aparataj, mai simple și mai puțin costisitoare.

O inovație interesantă o constituie folosirea unor portale suple pentru suspensia catenarei pe liniile cu mai mult de două căi. Acestea sînt de fapt cabluri care încalecă linia, fiind ancorate pe doi stîlpi înalți. Pînă atunci, în astfel de cazuri se foloseau portale din șarpantă metalică.

O altă economie importantă, în același domeniu, a rezultat din simplificarea substațiilor. De acum înainte, posturile de secționare a liniei și organele de „tăiere" a fiderilor principali de tip „interior" vor fi montate în dulăpioare exterioare, părăsindu-se costisitoarele construcții din cărămidă. Aceste dulăpioare permit cu ușurință accesul în timpul operațiilor de



revizie și întreținere, punînd în același timp la adăpost de intemperii aparatajul respectiv.

Deoarece permit reducerea dimensiunilor substațiilor, dulăpioarele sînt mult mai ușor de amplasat. Pentru prima oară ele au fost folosite în cadrul recentelor electrificări din regiunea Glasgow.

Fotografia reprezintă o substație în linie curentă, pe noua linie electrificată din regiunea Glasgow. Se observă dulăpiorul pentru aparatajul de comutare de tip „interior". Aceeași fotografie înfățișează un portal rigid peste două linii.

Pe baza experienței cîștigate pe liniile electrificate pînă acum, va fi simplificat și echipamentul substațiilor de alimenare. Astăzi, transformatoarele pentru coborîrea tensiunii monofazate de 132/25 kV, 15 MVA, care echipează fiecare substație, sînt montate cîte două.

În viitor va fi utilizat un singur transformator, iar în caz de accident, sistemul de alimentare instalat la cealaltă extremitate a secției va fi suficient de puternic pentru continuarea activității.

Deși aprobarea definitivă din partea Ministerului transporturilor n-a fost încă obținută, este aproape sigur că electrificarea Crewe-Glasgow va continua. Căile ferate britanice au cerut întreprinderilor „British Insulated Callender's Construction Co. Ltd." să înceapă lucrările pregătitoare, care constau în studii detaliate în legătură cu linia, fundațiile, suporții din șarpantă metalică, materialul mărunt de fixare etc.

(După „E.I.B.I.S." Londra, decembrie 1967).

Material rulant

Extinderea trenurilor Talgo în Spania

Cunoscutele trenuri Talgo folosesc o tehnică originală, potrivită specificului rețelei feroviare spaniole. Această tehnică permite să se circule confortabil și cu viteză mare pe linii care nu admit decît sarcini relativ mici pe osie și a căror stare generală, moștenire de la rețelele construite cu capital străin, este destul de mediocră.

Încă înainte de apariția efectelor planului de reconstrucție și modernizare a rețelei, Căile ferate spaniole au trebuit să rezolve într-un termen scurt problema unei legături rapide între frontiera franco-spaniolă și Madrid.

Nici unul din tipurile de material rulant clasic, oricît de ușor, n-a putut răspunde tuturor datelor problemei.

A fost de aceea necesar să fie concepută o soluție nouă, revoluționară, fără nici un punct comun cu tot ce se construise pînă atunci. A trebuit multă trudă și multă imaginație pentru a o găsi și rezultatele au răspuns așteptărilor.

Ceea ce diferențiază trenurile Talgo de cele de concepție clasică rezidă în cîteva puncte fundamentale :

— ghidarea automată a osiilor virtuale și înlăturarea radicală a boghiurilor, fiecare vehicul fiind așezat în față pe partea dinapoi a vehiculului precedent, iar în spate pe două roți normale ;

— folosirea de roți independente, cu toate avantajele pe care le oferă această concepție în materie de suspensie, de altfel foarte asemănătoare tehnicii automobilului ;

— formarea astfel a unui singur vehicul articulat, cam în felul unei omide, cu inelele sale ;

— limitarea înălțimii vehiculelor și, prin aceasta, ușurarea greutății cutiilor și — condiție importantă — coborîrea centrului de gravitație ; este de remarcat că absența osiilor permite realizarea unei înălțimi interioare a vehiculelor suficientă și confortabilă.

Un singur dezavantaj există, dar din păcate important : necesitatea rebrusmentelor la atingerea fiecărei stații terminus, cu imposibilitatea de a merge înapoi fără unele precauții speciale.

Instalațiile prevăzute în stațiile terminus și experiența dobîndită au făcut ca aceste inconveniente să devină suportabile și trenurile Talgo de tip I, remorcate de mici locomotive diesel clasice, au asigurat timp de 15 ani o foarte bună legătură între Irun și Madrid.

* * *

Rezultatele obținute și dezvoltarea traficului pe liniile deservite de trenurile Talgo au determinat Căile ferate spaniole, cu toată neta îmbunătățire din ultimul timp a rețelei, să extindă folosirea acestui tip de tren și să comande noi rame Talgo.

Acestora li s-au adus importante îmbunătățiri, ajungînd să difere mult de tipurile Talgo inițiale. Fără a pierde nici una din calitățile esențiale — greutate mică, stabilitate, confort — inconvenientul lipsei de reversibilitate a fost înlăturat. S-a realizat, de asemenea, o îmbunătățire a suspensiei, iar gabaritul s-a îndepărtat de concepția „cabină de avion", pentru a se apropia mai mult de stilul „cale ferată".

Este prevăzută pentru aceste noi rame Talgo o viteză maximă de 140 km/h, față de 120 km/h realizată pînă acum, în timp ce trenurile rapide obișnuite circulă curent cu viteze maxime între 90 și 100 km/h, datorită profilului greu și traseelor sinuoase ale liniilor spaniole, care nu permit acestor trenuri viteze mai ridicate.

Confortul oferit atît în compartimentele de clasa I, cît și în cele de a II-a a fost studiat cu atenție. Au fost instalate fotolii reversibile și giratorii, a fost prevăzut un spațiu mai larg în compartimente, iar decorația interioară a fost realizată la nivel artistic.

Instalațiile de climatizare au constituit o necesitate în condițiile de climă atît de oscilante nu numai între vară și iarnă, dar chiar între capetele aceluiași traseu.

Noile rame au o tară de 280 kg pe fiecare loc de clasa a II-a și 360 kg pe fiecare loc de clasa I, ceea ce reprezintă doar 1/2 sau 1/3 din tara trenurilor clasice moderne.

Tabela prezintă cîteva caracteristici interesante ale diverselor elemente care intră în compunerea ramelor Talgo, făcînd să reiasă greutatea mică a acestui material rulant original, singurul care are aceeași rezistență ca și materialul rulant clasic, fără a impune condiții de întreținere prohibitive, punctul negru al oricărei scăderi exagerate a greutății vagoanelor.

Se poate spune că, întorcînd spatele concepților clasice și procedînd cu îndrăzneală, Căile ferate spaniole au cules roadele pe care le merită.

Capacitate	Dimensiunile unui element (vagon) m	Tara t
Vagon de cl. I 24 locuri	Lungime totală 11,10	Vagon de cl. I 9
Vagon de cl. II 32 locuri	Lungime utilă interioară 9,65	Vagon de cl. II 9
Vagon de bagaje 20 m²	Înălțime maximă 3,20	Vagon bucătărie-bar 9,25
	Diametrul roților 0,85	Vagonde bagaje 9
		Vagon din capul trenului (de cl. II) 13

Perfecționările realizate de RENFE vor permite noi performanțe ale trenurilor Talgo III, nu numai pe ruta Madrid—Irun, dar și pe alte linii importante din Spania, încă neelectrificate. Iată, de altfel, după date publicate de RENFE, cîteva din celelalte parcursuri efectuate azi de trenurile Talgo:

Talgo II :	Madrid—Valencia	400 km
Talgo III :	Madrid—Hendaye	642 „
	Madrid—Barcelona	688 „
	Madrid—Cadiz	723 „
	Madrid—Bilbao	563 „
	Total	3016 km

Pentru remorcarea noilor rame au fost construite și noi locomotive. Căile ferate spaniole au ales locomotivele Krauss-Maffei (cu două motoare diesel Maybach D 650 de 1 000 CP fiecare și transmisie hidraulică Mekidro K 104, două motoare diesele auxiliare Daimler-Benz de 250 CP fiecare pentru iluminat și climatizare, boghiuri pe două osii), cu o greutate totală de numai 72 t, remarcabilă la o putere instalată de 2 500 CP.

(După „Rail et Traction" nr. 104/1967).

Automotor diesel cu remorcă

Fabrica FIAT (sediul din Milano) a construit un tren automotor diesel cu ecartamentul de 1 435 mm, tip 116, constituit dintr-un vagon-motor cu patru osii, cu transmisie hidraulică, și un vagon-remorcă. Acest tren este destinat Căilor ferate grecești de stat.

Cutia autoportantă a vagonului, cu lățimea de 2 800 mm, este în întregime sudată. Pereții laterali și tavanul sînt izolați termic și acustic cu lînă sintetică și cu fibre de sticlă „Ultralit".

Ambele vagoane cuprind compartimente comune pentru călători, în care se intră prin platforme de urcare situate la capetele vagoanelor și prevăzute cu uși de acces acționate cu aer comprimat.

Vagonul-motor cuprinde un compartiment de clasa I cu 16 locuri în fotolii capitonate cu cauciuc spongios și piele artificială, prevăzute cu rezemătoare de cap, și un compartiment de clasa II-a cu 64 de locuri pe canapele de cîte două locuri, de execuție mai simplă, însă la care au fost utilizate aceleași materiale.

Vagonul-remorcă cuprinde un singur compartiment mare, cu 80 de locuri. Ferestrele ambelor vagoane au dimensiunile de 900×750 mm și sînt divizate orizontal, cu partea de sus mobilă. În vagonul-motor, în afara celor două compartimente de călători, mai sînt amenajate un compartiment de bagaje și un compartiment poștal.

Datele tehnice principale ale vagonului-motor sînt: lungimea între tampoane, 26,6 m; greutatea proprie, 31,7 tf; înălțimea deasupra ciupercii șinei, 3,79 m. Lungimea vagonului-remorcă este de 22,68 m. Fiecare vagon motor are cîte două cabine de comandă, situate la cele două capete ale vagonului. Încălzirea se face cu apa de răcire a motoarelor și cu două cazane automate de apă, care lucrează cu păcură. Confortul este completat printr-o instalație de condiționare a aerului. Rezerva de combustibil este conținută în două rezervoare suspendate sub șasiu cu capacitatea totală suficientă pentru un parcurs de 600 km.

Vagonul-motor este echipat cu două motoare diesel cu 6 cilindri în 4 timpi de cîte 255 CP, suspendate sub șasiu. Ele sînt răcite cu apă și lucrează cu injecție directă, putînd dezvolta, cu supraalimentare, o putere maximă de 265 CP. Diametrul cilindrului este de 125 mm, cursa pistonului de 145 mm, Consumul de combustibil este de 175 g/CPh.

Pistoanele motorului sînt executate dintr-un aliaj de aluminiu, iar bilele și arborele cotit din oțel special. Arborele cotit se reazemă pe lagăre suspendate elastic cu ajutorul unor elemente de cauciuc. Motoarele sînt suspendate elastic și acționează asupra uneia dintre osiile montate ale fiecărui boghiu. Osiile montate sînt dublu suspendate, cu ajutorul unor arcuri eliptice din foi și al unor arcuri elicoidale.

Transmisia mecanică este constituită dintr-un cuplaj hidraulic, un cuplaj de fricțiune și o cutie de viteze mecanică cu trei trepte. Toate roțile boghiurilor sînt frînate cu frîna automată cu aer comprimat sistem Westinghouse.

Fiecare motor diesel acționează un compresor care produce aer comprimat pentru frîne și pentru dispozitivele auxiliare, precum și un generator pentru alimentarea cu energie a instalației electrice de curent continuu cu tensiunea de 24 V. În afară de aceasta, automotorul este prevăzut cu o baterie de acumulatoare cu plumb cu capacitatea de 560 Ah.

Trenurile automotoare de această construcție pot realiza, pe o rampă 30‰, o viteză maximă de 90 km/h, Vagonul automotor izolat poate realiza 130 km/h.

(După: „Deutsche Eisenbahntechnik", 15, nr. 6, iun. 1967).

Vagon cu 20 osii pentru diferite încărcături grele

Firma M.A.N. (R.F.G.) a construit, în martie 1967, un vagon cu 20 osii cu dispozitive speciale pentru transportul diferitelor încărcături foarte grele, pentru Bulgaria. Vagonul a fost dezvoltat pe baza construcţiilor anterioare executate de aceeaşi firmă şi destinate transportului transformatoarelor cu lungimea maximă de 9,7 m, care reprezentau elementul portant de legătură dintre cele două grupuri de boghiuri cu cîte 10 osii.

Prin modificări constructive adecvate — care se referă în special la posibilitatea înscrierii în curbe cu raze sub 180 m, precum şi la deplasările transversale şi verticale ale încărcăturii — noile vagoane pot fi folosite pentru transportul diferitelor piese indivizibile grele şi cu dimensiuni mari.

În locul transformatorului (unica piesă pentru care fusese specializat vagonul de construcţie anterioară), pentru transportul altor piese negabaritice, neportante, noul vagon permite suspendarea pe platformele de legătură dintre boghiuri a unui pod de încărcare cu sarcina maximă de 200 tf. Lungimea lui este de 10 m, lăţimea 2,8 m, înălţimea deasupra suprafeţei de rulare a şinelor 0,95 m şi greutatea proprie 40 tf.

O altă posibilitate de utilizare se obţine prin aşezarea (pe fiecare boghiu exterior şi interior cu cinci osii) a unor podeţe de legătură, formîndu-se astfel două grupuri de boghiuri cu cîte 10 osii, care servesc pentru transportul încărcăturilor portante grele şi negabaritice. Pe aceste podeţe se pot monta dispozitive speciale pentru fixarea recipientelor, fundaţiilor de prese şi de laminoare, statoare de generatoare etc. Există de asemenea posibilitatea de a monta direct, pe podeţe, grinzi de poduri sau arbori mari de motoare.

Cu ajutorul unor prese hidraulice aşezate orizontal, încărcătura poate fi deplasată transversal faţă de axa vagonului, în ambele sensuri, cu 250 mm. Instalaţia electrohidraulică de comandă este aşezată pe podeţele de legătură.

Greutatea proprie a ambelor grupuri de boghiuri împreună cu podeţele de legătură şi cu dispozitivele de deplasare transversală a încărcăturii este de circa 80 tf, iar capacitatea lor maximă de încărcare este de 320 tf, în care intră şi greutatea dispozitivelor auxiliare menţionate mai sus.

Vagonul este prevăzut pentru a putea fi utilizat în transporturile mixte şină-şosea, în care scop podul de încărcare, împreună cu încărcătura respectivă, poate fi transpus pe două transportoare rutiere care se substituie astfel boghiurilor de cale ferată. Transpunerea se realizează cu ajutorul unor aparate hidraulice de ridicat, cuprinse în construcţia vagonului, fără a face apel la instalaţii de ridicat străine.

Vehiculul rutier utilizat în acest scop a fost livrat de firma Scheuerle-Pfedelbach din Ohringen şi este compus din mai multe unităţi care formează două grupuri de transportoare cu opt osii. Ele sînt alcătuite din cîte două platforme cu cinci şi cu trei osii, peste care se aşază, în mod similar ca la vehiculul feroviar, podeţele de legătură care suportă podul de încărcare. Greutatea proprie totală a vehiculului rutier este de 64 tf, în timp ce capacitatea sa maximă de încărcare la viteza de 8 km/h este de 320 tf.

Pentru transportul încărcăturilor cu greutate mai mică există posibilitatea de a utiliza separat două platforme cu cinci sau cu trei osii. Există de asemenea posibilitatea de a utiliza separat fiecare platformă cu trei, cinci sau opt osii sau să se formeze din două platforme cu trei sau cu cinci osii, vehicule cu şase, respectiv cu 10 osii.

Un dispozitiv hidraulic permite ridicarea şi coborîrea platformei de încărcare cu 175 mm.

După „Die Bundesbahn", 41, nr. 12, iun. 1967).

Vagon cu 32 de osii, pentru încărcături de 510 tf

În martie 1967, pe una din liniile staţiei Paris—Montparnasse, a fost prezentat un nou vagon cu capacitate de încărcare de 510 tf şi care va face parte din parcul de vagoane al STSI („Societatea pentru transporturi speciale industriale", Paris).

Partea rulantă a acestui vehicul comportă două jumătăţi de vagon simetrice, cu cîte 16 osii. Fiecare jumătate de vagon este compusă din trei boghiuri cu 4 osii, între care sînt intercalate două boghiuri cu cîte 2 osii.

Boghiurile fiecărei jumătăţi de vagon sînt legate între ele prin două şasiuri de repartiţie a sarcinilor şi anume:

— unul din şasiuri mai mic, leagă două boghiuri cu 4 osii şi boghiul cu 2 osii intercalat între acestea;

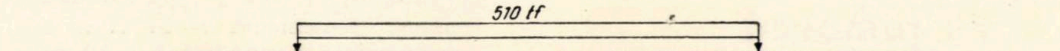
— celălalt şasiu, mai mare, destinat preluării sarcinii, leagă al treilea boghiu cu 4 osii cu al doilea boghiu cu 2 osii intercalat, sprijinindu-se pe mijlocul şasiului mic. Această construcţie permite o repartiţie uniformă a sarcinilor pe toate osiile (vezi figura).

Aceste elemente rulante permit utilizarea vagonului în două scopuri, după cum urmează:

1. **Pentru transportul tuburilor.** Pentru transportul tuburilor cu diametrul foarte mare, pe şasiurile mari se montează cîte un leagăn pivotant care are rolul de a susţine piesa ce urmează a fi transportată.

Principalele caracteristici ale acestui ansamblu sînt: greutatea proprie, 183 tf; sarcina utilă, 510 tf; lungimea totală fără sarcină, 53 m; distanţa minimă dintre cele două leagăne pivotante, 25 m.

2. **Pentru transportul sarcinilor autoportante.** Pentru transportul sarcinilor autoportante, pe fiecare jumătate de vagon se montează o şarpantă metalică. Legătura dintre sarcină şi şarpantă este asigurată, la partea de jos, prin patru biele articulate, iar la partea de sus prin patru colţare montate pe piese de alunecare.



Schema simplificată a alcătuirii vagonului pentru transportul unei sarcini utile de 510 tf

Lungimea totală fără sarcină, 53 m; distanţa minimă dintre leagănele pivotante, 25 m; greutatea proprie, 183 tf.

Fiecare șarpantă se reazemă, prin intermediul unui sector, pe o cale de rulare montată pe șasiul mare de repartiție a sarcinilor. Ea nu pivotează în acest punct, iar legătura sa cu partea rulantă este realizată prin intermediul a doi pivoți interșanjabili, din care unul este montat pe o placă de alunecare care permite circulația vagonului în curbe cu raza de 150 m, iar celălalt este fix, permițînd circulația prin curbe cu raza de 80 m.

Caracteristicile principale ale acestei alcătuiri sînt: greutatea proprie, 250 tf; sarcina utilă, 450 tf; lungimea totală în stare neîncărcată, 53,6 m, lungimea totală cu o încărcătură de 11,8 m, 64,5 m.

Ambele vagoane permit adaptarea osiilor montate pentru ecartamentele largi spaniol și sovietic.

(După „Revue Générale des Chemins de Fer", 86, apr. 1967).

Un vagon de 800 t
(350 t tara + 450 t încărcătura)

Pare uimitor și totuși este o realitate: 800 de tone pe roțile unui vagon înseamnă de fapt greutatea unui tren de călători compus din 20 de vagoane.

Din păcate, acest vagon nu poate fi văzut de marele public circulînd încărcat, și aceasta din motive de ordin tehnic. El este destinat serviciului interior din „Furnalele și oțelăriile" din Ijmuiden (Olanda).

Societatea „Hooghoven Staalfabrieken" din Ijmuiden a comandat uzinei constructoare de material rulant feroviar A.B.R. din Famillereux (Belgia) o serie de șase vagoane-termos. Primul din aceste vagoane a fost livrat în iulie 1967, iar celelalte în ritmul de unul pe lună.

Aceste vehicule, care circulă pe rețeaua feroviară belgiană și olandeză sub regimul transporturilor excepționale, din cauza dimensiunilor lor neobișnuite, sînt remorcate în compunerea unor trenuri speciale, de la Famillereux la Beverwijck (la sud de Rotterdam, nu departe de coasta Mării Nordului).

Stația Beverwijck este legată printr-o linie de garaj industrială cu cale dublă de gara și instalațiile celui mai mare complex siderurgic olandez.

Trenurile speciale astfel organizate nu pot încrucișa nici un alt tren; viteza lor este limitată la 30 km/h și unele tronsoane ale liniilor electrificate au trebuit să fie scoase de sub tensiune, din cauza înălțimii transportului, și reinstalate la înălțimea apreciabilă de 4,72 m, în funcție de înălțimea orificiului vagonului-termos.

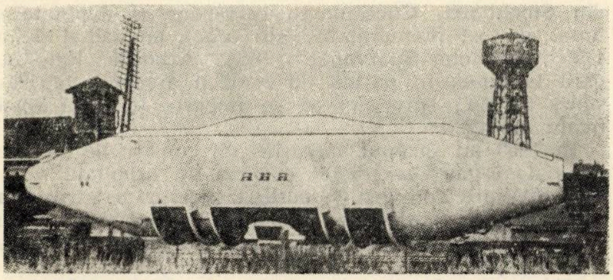
★

S-ar putea pune întrebarea: de ce furnalele utilizează astfel de vehicule?

Creată în 1919, această industrie în continuă dezvoltare are în exploatare cinci baterii de furnale, o a șasea baterie fiind în construcție. Aceasta nu constituie de fapt decît o parte din vastul complex format din laminoare, oțelării și fabrici de subproduse derivate.

Producția de oțel s-a ridicat aici în 1966 la 2 900 000 t; 180 de km de linii și 800 de posturi de ace asigură legătura între difertele unități ale complexului. Față de cele 866 de vagoane de 24 de tipuri diferite, cele 50 de locomotive și cele 10 macarale rulante existau numai 20 de vagoane-termos, care să asigure transportul fontei lichide produse în furnale către laminoarele și oțelăriile complexului.

Noile vagoane-termos. Vagoanele-termos folosite pînă acum în cadrul complexului siderurgic olandez de la Ijmuiden aveau o tară de 175 t și puteau transporta o încărcătură de 200 t de fontă lichidă.



Noul vagon-termos la plecarea din Famillereux (Belgia)

Cele șase noi vagoane construite de Intreprinderea „ABR" din Famillereux au caracteristici și mai impresionante:

— lugimea totală . . 33 m (inclusiv cupla automată)
— tara după montarea îmbrăcămintei interioare din material refractar . . . 350 t
— capacitatea de încărcare . . . . . 450 t
— greutatea totală în stare încărcată . . 800 t

Corpul vagonului-termos este mobil, putînd executa o rotație de 180 de grade. Mișcările sînt comandate de un dispozitiv electric. Uriașul rezervor este așezat pe două elemente echipate fiecare cu 16 roți, grupate pe patru boghiuri.

Noua serie de vagoane specializate este destinată mai ales transportului de fontă lichidă produsă de cea de-a șasea baterie a furnalelor de la Ijmuiden, pentru moment în curs de echipare, către unitățile care o folosesc, instalate la distanțe relativ mari, uneori de peste 1 km.

Calea ferată este astfel de două ori un instrument important pentru realizarea producției furnalelor și a oțelăriilor de la Ijmuiden. Nu numai că asigură transportul materiilor prime, cărbune și var, provenind mai ales din Belgia, precum și al produselor finite și semifinite, dar în același timp permite dezvoltarea întregului complex siderurgic, confirmînd vocația sa de auxiliar indispensabil al dezvoltării marilor complexe industriale.

(După „La Vie du Rail", nr. 1113, octombrie 1967).

Construcții și întreținere

Extinderea liniei metroului din Stockholm

Orașul Stockholm posedă o importantă rețea subterană de cale ferată, construită în cursul ultimilor 18 ani.

Prima linie a acestei rețele, denumită **T-bana 1**, a fost construită în 1950 din inițiativa municipalității din Stockholm. Continuarea lucrărilor și exploatarea liniei au fost încredințate unui organ municipal denumit „Stockholm Spărvagăr" (SS). Această linie are gara terminus în partea de nord a orașului, la Hässelby Strand; spre sud ea se împarte în două ramificații scurte.

În 1959 au început lucrările de construcție a celei de a doua părți a rețelei **(T-bana 2)**, orientată de la nord-est spre sud-vest și care, traversînd centrul orașului, merge paralel cu T-bana 1, partea acesteia din urmă situată în subteran fiind prevăzută în acest scop cu patru linii.

T-bana 2 a intrat în exploatare în aprilie 1964. Lungimea totală a liniilor rețelei metropolitane SS a ajuns astfel la 32 km, din care 10 în subteran.

În mai 1965, o nouă extindere a prelungit linia T-bana 2 pînă în cartierele de vest Sätra și Fruängen și spre est pînă la Ostermalstorg.

Rețeaua astfel constituită a atins marginile orașului și concesiunea acordată nu permitea depășirea acestora.

★

Pentru a fi posibilă totuși extinderea rețelei a fost constituit în 1967 un organism regional de conducere denumit Stor-Stockholm Lokaltrafiken (SL), care are sub controlul său, în afara liniilor T-bana, toate serviciile de autobuze care deservesc orașul Stockholm, ca și o serie de linii ferate particulare și de tramvai.

Scopul acestui organism este de a asigura deservirea orașului Stockholm și a periferiilor sale în cele mai bune condiții, folosind, în funcție de posibilități sau necesități, fie calea ferată, fie transportul rutier.

Nici o restricție nu mai împiedică dezvoltarea rețelei feroviare metropolitane în afara orașului. Linia T-bana 1 urmează să fie prelungită de la Farsta la Farsta-Strand, apoi ulterior pînă la Stokas și de la Bagarmossen la Bollmora.

De asemenea, au fost întreprinse lucrări în vederea extinderii liniei T-bana 2, la vest de Sätra, pînă la Värberg, pentru a face posibilă mai tîrziu traversarea fiordului Vörby și spre est pînă la Ropsten.

Datorită constituirii organizației SL, s-a ajuns la un acord și în ceea ce privește reconstrucția podului Lidingö, care va fi străbătut de o cale ferată și de o autostradă și va intra în exploatare în 1970, creînd astfel o legătură spre Torsvik.

O altă hotărîre a fost luată în legătură cu linia cu ecartamentul de 891 mm, care pleacă din gara de est a Stockholmului către nord-est. Această linie de cale ferată îngustă va fi legată la T-bana 2 și transformată pentru cale ferată normală, făcînd parte astfel din rețeaua metropolitană.

Începînd din 1970, este prevăzută o a treia etapă de extindere a rețelei metropolitane din Stockholm, în cadrul căreia se va construi linia T-bana 3, care va înlocui serviciul de autobuze în cartierele de nord-vest Solna și Sundbyberg.

T-bana 3 va constitui astfel o ramificație a liniei T-bana 1, iar cele trei căi duble care traversează centrul orașului în subteran vor deservi diferite ramificații ale liniei T-bana racordate la fiecare extremitate.

★

Există la Stockholm preocuparea de a ușura, pe cît posibil, călătorilor schimbarea vehiculelor. De aceea, stația Bredäng, intrată în exploatare în 1965, este astfel construită încît să permită circulația autobuzelor pe sub liniile ferate.

Această stație constituie un exemplu tipic de arhitectură adoptată de organizația Stockholm Spärvagăr și care va fi probabil păstrată și în viitor. Ea este formată din trei părți distincte. Clădirile stației sînt construite pe o platformă supraetajată din beton armat, plasată între cele două linii. Acestea sînt la rîndul lor construite pe piloni și izolate de platforma centrală.

Materialul rulant. Pe baza studiilor, și ținînd seama de experiența acumulată timp de 15 ani, a fost construit un prototip de tren destinat liniilor T-bana. Acesta a fost supus în 1957 la diverse încercări. Trenul este compus din 8 vagoane cu tara de 20 tone (tip C3), ceea ce constituie un progres, deoarece greutatea vehiculelor T-bana construite în 1950 era mai mare cu 30%.

Boghiurile vagonului C3 sînt de un tip cu totul nou. Cutia este așezată pe doi suporți legați de boghiuri prin intermediul unor resoarte elicoidale, legate la rîndul lor cu resoarte pneumatice.

Suspensia pneumatică, menține cutia la o înălțime constantă. Aceasta din urmă, în cazul defectării resortului pneumatic, se sprijină pe resortul în spirală.

În vagon sînt prevăzute 48 de locuri de stat jos; cifra maximă de călători (avînd locuri sau călătorind în picioare) poate atinge 156.

Motoarele de tracțiune, prevăzute cîte unul pentru fiecare osie, au o putere unitară de 90 CP și sînt alimentate cu curent continuu de 650 V.

★

O parte din deservirea cartierelor suburbane ale orașului Stockholm este asigurată de Căile ferate de stat suedeze (SJ) în tracțiune electrică.

Deoarece materialul rulant folosit pe aceste linii este învechit, a intervenit un acord între Căile ferate suedeze și organizația pentru transporturile metropolitane „Stor-Stockholm Lokaltrafiken" (SL), în urma căruia au fost comandate societății suedeze pentru construcții de material rulant „ASEA" 90 de rame automotoare, compuse din cîte două vehicule. Acesta constituie unul din punctele programului de îmbunătățire a exploatării pe unele linii importante suburbane.

Fiecare element automotor va fi format dintr-un vagon-motor și o remorcă. Toate osiile vagonului motor vor fi acționate de motoare de 280 kW, iar controlul curentului de tracțiune se va realiza prin tiristoare. Fiecare vehicul va avea 98 de locuri de stat jos și va putea primi în plus și un număr de 50 de călători, care vor sta în picioare.

Elementele vor putea fi acuplate formînd un tren din 10 vagoane, cu capacitatea nominală de 1 400 călători. Vagonul-motor va cîntări 52,5 t, iar remorca 32,5. Viteza maximă prevăzută este de 120 km/h.

(După „Revue Générale des Chemins de Fer", octombrie, 1967)

Linia transcontinentală de la Santos (Brazilia) la Arica (Chile)

Cu ocaza unei reuniuni a Asociației căilor ferate din America latină (ALAF), care a avut loc în noiembrie 1966, un deziderat vechi referitor la realizarea unei legături rapide transcontinentale între Santos (Brazilia) și Arica (Chile) s-a bucurat de interesul participanților, figurînd din nou pe ordinea de zi.

Acest proiect înseamnă de fapt crearea unei legături directe între Oceanul Pacific și Oceanul Atlantic, cu toate consecințele care derivă din aceasta.

După cum se știe, Bolivia nu dispune de nici o ieșire directă la mare. Ea posedă două rețele feroviare separate, cunoscute sub numele de rețeaua Anzilor (la vest) și rețeaua de est.

Rețeaua Anzilor a fost construită către sfîrșitul secolului trecut, în vederea exploatării minelor din această regiune. Dificultăți financiare, ca și scopul însuși al creării acestei rețele, au împiedicat prelungirea ei către cîmpiile din est.

În 1938, un acord încheiat între Bolivia și Brazilia stabilea sarcina creării unui organism mixt boliviano-brazilian care trebuia să răspundă de exploatarea tronsonului de cale ferată Santa Cruz-Coromba.

Această linie a fost înapoiată guvernului bolivian în 1964. În 1941, în urma unei înțelegeri între cele două guverne, a fost hotărîtă construcția unei legături feroviare între Yaculba și Santa Cruz. Această linie a fost inaugurată în 1966.

Curînd a apărut din ce în ce mai evidentă și mai urgentă necesitatea unirii celor două rețele de est și de vest și realizarea în felul acesta a unei legături transcontinentale între portul brazilian Santos, la Oceanul Atlantic, și portul chilian Arica, la Oceanul Pacific.

Construirea liniei Coromba-Santa Cruz întărise considerabil legăturile comerciale și culturale dintre cele două țări. Dar nu era decît un început și realizarea scopului final (de a asigura o legătură directă și de a dezvolta schimburile dintre Brazilia și Chile) impunea unirea celor două rețele, de est și a Anzilor. Aceste rezultate vor fi obținute prin construirea secției de cale ferată Aiquile-Santa Cruz.

Intrarea în exploatare a liniei transcontinentale nu va fi utilă numai Braziliei, Boliviei și statului Chile, pe ale căror teritorii va trece, dar și Paraguay-ului, Republicii Argentina și Peru-ului, grație legăturilor existente. Ea va reprezenta pentru toate aceste țări posibilități considerabile de dezvoltare economică.

Din cei 639 km care separă Cochibamba de Santa Cruz, 216 sînt în exploatare pe ruta Cochibamba-Aiquile, prin Mizque. Pentru terminarea traseului primului tronson mai sînt de construit numai 42 de km.

În cadrul realizării legăturii feroviare proiectate, este prevăzută construirea unei secții de 300 km, care va lega Aiquile cu Florida, prin Vale Grande. Florida se găsește la 92 km sud de Santa Cruz. Realizarea proiectului va însemna ultima etapă a eforturilor pentru înfăptuirea vechiului deziderat al țărilor latino-americane și anume construirea traseului complet al „Transcontinentalului".

Un proiect-anexă prevede realizarea unei linii noi, care să plece din Sucre, capitala Boliviei, pentru a întîlni la Tarabuco calea ferată proiectată Aiquile-Florida.

Studiile în legătură cu construirea noilor linii sînt foarte avansate. Urmează să fie examinate în comun modalitățile de finanțare a lucrărilor.

(După „Glasers Annalen", apr. 1967).

Stabilirea caracteristicilor materialului la podurile din fier pudlat și oțel Thomas

La Căile ferate din R.D. Germană există un mare număr de poduri introduse în cale înainte de anul 1900, ale căror tabliere au fost executate din fier pudlat sau din oțel de convertizor Thomas. La elaborarea programului de reconstrucție a podurilor s-a pus problema dacă aceste tabliere pot rezista traficului sporit și sarcinilor pe osie actuale, dată fiind vechimea lor în cale.

Întrucît noile normative de calcul al podurilor prevăd, pe lîngă verificarea statică, și verificări privind comportarea la oboseală și la fragilitate, s-a impus efectuarea unor cercetări care să stabilească caracteristicile materialului podurilor și posibilitatea menținerii în continuare a tablierelor executate din materialul respectiv.

Programul de încercări a cuprins:

— determinarea caracteristicilor statice prin analize chimice, analize metalurgice, încercări la întindere și încercări la îndoire;

— determinarea fragilității, prin încercări de reziliență;

— determinarea rezistenței la oboseală, prin încercări la prese pulsante.

Din încercările efectuate au rezultat următoarele concluzii:

— oțelurile pudlate sînt caracterizate printr-o foarte mică alungire, un conținut redus de carbon și un conținut mare de fosfor; rezistența la rupere are valori sub 38 kgf/mm^2;

— oțelurile de convertizor Thomas sînt caracterizate printr-o alungire δ_5 mai mare de 28% și o rezistență la rupere în medie de 38 kgf/mm^2;

— reziliența oțelurilor pudlate variază foarte puțin în funcție de temperatură, în limitele temperaturilor întîlnite în exploatare;

— încercările comparative efectuate pe probe luate din apropierea găurilor de nit și pe probe depărtate de găurile de nit au arătat că aceste găuri nu au o influență mare asupra fragilității oțelului;

— reziliența oțelurilor Thomas variază mai pronunțat în funcție de temperatură, scăzînd foarte mult la temperaturi mai mici de $+10°C$; la aceste oțeluri se remarcă o influență puternică a apropierii probei de gaura de nit, în sensul scăderii bruște a rezilienței la aceste probe;

— rezistența la oboseală a oțelurilor Thomas este superioară celei a fierului pudlat; astfel, din curbele Wöhler rezultă că rezistența la oboseală după 2 milioane de cicluri este de 14... 22 kgf/mm^2, în timp ce pentru fierul pudlat ea este de numai 10,3 kgf/mm^2; la oțelul Thomas, valoarea inferioară a fost obținută în cazul unei probe cu gaură de nit; valoarea obținută pentru fierul pudlat a rezultat de asemenea de la o probă cu gaură de nit.

În concluzie, pentru aprecierea globală a caracteristicilor materialului din tablierele podurilor metalice vechi trebuie să se aibă în vedere următoarele considerente de bază:

— este important să se precizeze natura oțelului (pudlat sau Thomas) cu ajutorul ultrasunetelor sau prin încercări la îndoire;

— pentru o orientare aproximativă se pot lua următoarele date:

— oțeluri Thomas: $\sigma_r = 37$ kgf/mm^2 și $\sigma_0 = 14$ kgf/mm^2;

— oțeluri pudlate: $\sigma_r = 35$ kgf/mm^2 și $\sigma_0 = 11$ kgf/mm^2,

în care σ_r și σ_0 sînt, respectiv rezistența la rupere și rezistența la oboseală.

Pe baza deformațiilor specifice măsurate se poate aprecia dacă materialul se află în zona deformațiilor plastice.

(După „Signal und Schiene", 11, nr. 5, mai 1967)

Ruperea tronsoanelor de șine sudate

Pe timp de iarnă, la Căile ferate sovietice s-au produs unele ruperi de șină la calea fără joante. La locul ruperii, datorită eforturilor unitare de întindere, se formează un rost. Pentru a aprecia gradul de pericol la circulația pe o astfel de cale, trebuie să se cunoască cum și din ce cauză se produc defecțiuni în șinele sudate și care este mărimea rostului ce se formează în caz de rupere.

Cercetările au arătat că, în 90% din cazuri, șinele se rup din cauza unor defecte de sudură. S-a constatat că muncitorii de la eșaloanele de sudură nu respectă tehnologia de lucru și reduc timpul de sudură. Aceasta conduce la formarea unor cratere (caracteristice „sudurii reci") în zona de contact dintre inimă și talpă. De multe ori, cauza ruperii a fost arderea tălpii și afînarea metalului de aport datorită încălzirii neuniforme în timpul sudării.

În urma observațiilor făcute în anii 1952—1965 în două regionale, s-a stabilit că numărul de șine tip P 50 rupte a crescut de la 1,7 la 9,5 buc/100 km cale. Durata medie de serviciu a rosturilor rupte a fost de 3,5...35,7 luni. Pentru șina P 65 datele respective au fost: 3,4...4,1 buc/100 km cale, 4,2...9,5 luni. Din analiza ruperilor s-a stabilit că rosturile sudate se rup în majoritatea cazurilor în prima perioadă de serviciu a șinei. La șinele P 65, în 1,5 ani se rebutează 78,4% din joantele sudate defecte. La șinele P 50, acest proces este de durată, în sensul că în patru ani se rebutează 70% din rosturile sudate defect.

Aceasta se explică prin aceea că la șinele P 50 se fac anual două detensionări sezoniere de temperatură, care reduc eforturile unitare de întindere. Mai influențează și alte cauze: rigiditatea mai mare a căii cu șine P 65, compoziția chimică a oțelului etc.

Curbele de repartiție a duratei de serviciu au două maxime, ceea ce arată că ruperea șinelor se face din două cauze, al căror efect este decalat în timp. Prima cauză constă în defectele de sudură, care se detectează relativ ușor: a doua cauză este legată de oboseala materialului.

Prelucrarea statistică a rezultatelor observațiilor a permis să se stabilească concluzii interesante pentru șinele de diferite tipuri.

Astfel, se observă o coincidență între aspectul curbei de repartiție a temperaturilor la care s-au produs ruperile la șinele P 65 și aspectul curbei de repartiție a temperaturilor minime ale aerului. Prin urmare, ruperea s-a produs datorită unor eforturi unitare de întindere de valoare mare.

Curba distribuției temperaturilor la care s-a produs ruperea șinelor P 50 nu are aspectul curbei de repartiție a temperaturilor minime. Într-adevăr, la șinele P 50, ruperile s-au produs toamna, la temperaturi scăzute. De aceea, pe timp de toamnă, muncitorii de la întreținere trebuie să fie deosebit de atenți la fiecare panou și să facă la timp detensionarea.

Rostul care se poate forma în cazul ruperii șinei depinde de valoarea forțelor de întindere și de rezistența longitudinală, care depinde de tipul de șină și de traverse, de construcția și starea prinderilor, de starea stratului de balast, de condițiile atmosferice etc.

În cele două regionale unde s-au făcut observații, rosturile au fost de 20...30 mm. Calculele arată că, în medie, ele sînt de 16,4 mm, iar posibilitatea apariției unor rosturi de peste 30 mm la șinele P 65 este de numai 14,8%.

Concluzii. Din observațiile făcute se pot trage unele concluzii:

— numărul de rosturi sudate rupte în cinci ani este mic și reprezintă 0,05% din joantele observate;

— numărul cel mai mare de ruperi la șina P 65 se produce la temperaturi cuprinse între —20 și —30°C, iar la șina P 50, toamna, înainte de detensionare;

— ruperea joantelor sudate defecte se produce la șina P 65 într-o perioadă de 1,5 ani de la montare, iar la șinele P 50 în primii patru ani; de aceea, în această perioadă se cere o vigilență deosebită;

— durata medie de serviciu a joantelor sudate crește, ceea ce denotă o îmbunătățire a calității sudurii;

— rostul la rupere, în marea majoritate a cazurilor, a fost sub 30 mm și circulația nu s-a întrerupt, datorită legării capetelor cu eclise fără bulon.

(După „Puti i putevoie hoziaistov", nr. 11, noiem. 1966).

Pile subzidite cu saci umpluți cu mortar

La subzidirea pilelor unui pod peste rîul Yellowstone, în S.U.A. s-a aplicat o interesantă metodă de consolidare a fundațiilor spălate de ape.

Podul peste rîul Yellowstone fusese construit în 1910, pe un teren din argilă albastră acoperită cu un strat de pietriș mare. În 1966, examinîndu-se cu scafandri situația fundației pilei 6, s-au observat o serie de goluri cu adîncimi de peste 1 m care, datorită curentului rapid al apei, erau în continuă creștere.

S-a hotărît efectuarea imediată a subzidirii, prin metoda utilizării unor saci poroși, flexibili, denumiți „Gronteiners".

Metoda constă în injectarea sacilor cu mortar cu dozaj puternic de ciment după așezarea lor sub apă, astfel încît să umple golurile ce se formează prin afînare sub fundația pilelor de pod. Prin acest sistem, mortarul nu este spălat de ape iar agregatele nu segreghează. Rezistența lui poate fi sporită prin introducerea în saci a unor rețele de armătură.

Utilajul folosit a cuprins compresoare, ambarcațiuni, dispozitive de scufundare, malaxoare și instalații de turnare sub apă.

Personalul utilizat a fost alcătuit din scafandri, care coborau și amplasau sacii în locul destinat și plantau țevile de injectare, și din personalul care lucra la suprafață, pregătind materialul ce se introducea în operă.

Lucrarea s-a desfășurat în următoarele faze: s-au amplasat la margine și de jur împrejurul fundației saci goi pentru a fi umpluți cu mortar; pentru umplerea golului din mijloc de sub fundație s-au introdus țevi de injecție prin care s-a injectat, sub presiune, mortar cu dozaj puternic de ciment.

Cantitatea de mortar folosit la o singură pilă a fost de circa 200 m^3.

În jurul fundației s-au așezat apoi, în locul anrocamentelor, alți saci, care au fost umpluți la rîndul lor cu circa 400 tone de mortar de ciment. Înlocuirea a fost avantajoasă, eliminînd complicațiile ocazionate de transportul pietrei și de utilizarea unei macarale care să introducă în operă anrocamentele.

Sistemul s-a aplicat și la consolidarea pilei 5 a unui pod peste rîul Clark Fork și pare să prezinte garanții de siguranță în reparația degradărilor produse de afuierile apelor sub fundațiile lucrărilor de artă.

(După „Railway Track and Structures" vol. 63, nr. 2, feb. 1967).

Calea fără joante în triaje

Folosirea căii fără joante în stațiile de triaj are următoarele avantaje: se reduc cheltuielile de întreținere curentă, se reduce rezistența specifică la circulația trenurilor, se reduc cheltuielile pentru reparația aparatului de rulare al materialului rulant și se poate face frînarea la punctul dorit.

Iată cîteva informații în această problemă.

În anul 1963, în cîteva stații de triaj s-au studiat 80 de linii sudate, avînd lungimea pînă la 100 m. Lungimea șinelor era arbitrară și nu era multiplu de 12,5 m, variind între 12,5 m și 100 m. De regulă, între șine sudate la lungimea de peste 50 m se montează una sau două șine de 12,5 m pentru compensarea deformațiilor din temperatură. Numărul de joante la o astfel de amplasare scade puțin, iar lungimea medie a șinelor sudate nu depășește 40 m.

Cercetările au arătat că iarna rosturile sînt mai mari decît cele de montaj, iar vara sînt nule. S-au constatat ruperi de șină și forfecări de buloane. De regulă, la temperatura de —8°C, rostul are deschiderea de montaj. Prin scăderea temperaturii, rostul crește la 26 mm și chiar la 30...38 mm, la care s-au forfecat buloanele.

Pentru a asigura funcționarea normală a șinelor sudate cu lungimea de 100 mm, ar trebui ca rostul de montaj să fie de 84 mm, ceea ce nu e rațional, sau să se mărească rezistența din rost și rezistența longitudinală. Pentru un rost de 21 mm este necesară o rezistență longitudinală de 100 kgf/cm^2 sau o presiune frontală de 90 tf. Asigurarea unor astfel de valori este practic imposibilă și de aceea, la șinele de 50...100 m, buloanele sînt solicitate la forfecare.

Din diagrama eforturilor unitare la șina sudată de 100 m, montată la +19°C, cu rost de 3 mm, se vede că, vara, lungimea de respirație este de 25 m, iar iarna de 40 m.

În triaje, condițiile grele de lucru ale șinelor de 100 m au atras atenția cercetătorilor. S-au făcut încercări în laborator și apoi în cale.

La calea fără joante pe linii de garare, în comparație cu linia curentă, pe lîngă dezavantaje sînt și avantaje. Pe liniile de garare, trenurile au viteză mică și în șină nu apar eforturi dinamice. Balastul dintre traverse și dintre linii este la nivelul superior al traversei și de regulă compactat. Dacă în linie curentă bancheta prismei de balast este 20...25 cm, în stație ea este mult mai mare, fapt care influențează favorabil, stabilitatea căii.

Pentru condițiile din Ural și Siberia s-a elaborat un proiect de montare a șinelor sudate în triaje cu șine P 43 și P 50, cu crampoane și cu balast de nisip.

S-a stabilit că, în stații, rezistența balastului de nisip compactat la deplasarea transversală a traverselor este mai mare cu 30...50% decît în linie curentă. Rezistența medie de smulgere a crampoanelor din traversă este de 775 kgf, ceea ce asigură stabilitatea. Prinderea șinelor sudate trebuie să se facă la temperatura de 12...22°C. Eforturile unitare de compresiune provocate de temperatură pot fi de 125 kgf/cm^2. Rezistența șinelor și stabilitatea căii în stații este asigurată de crampoane, fără măsuri speciale.

Din anul 1963, în triaje se execută tronsoane de linie de 500...800 m.

S-a constatat că exploatarea șinelor sudate prinse cu crampoane, montate în intervalul de temperatură prescris și chiar în afara lui, decurge normal, iar ruperile de șină care s-au produs s-au datorat sudurii defectuoase.

Observațiile efectuate pe diferite sectoare au condus la concluzia că rectificarea profilului longitudinal al liniilor din stații unde se vor suda șinele trebuie făcută din timp, compactîndu-se balastul între traverse și între linii.

Lungimea de respirație, în cazul dispozitivelor contra fugirii, nu depășește 50...60 m.

Pe baza experienței dobîndite, s-au elaborat trei variante de montare a șinelor sudate în triaje:

— **varianta 1,** convenabilă pentru triaje mici, la care șinele se sudează pe toată lungimea stației;

— **varianta 2,** recomandată la triajele automatizate; în partea de sus a triajului se pun joante izolante la 25...50 cm, lungimea șinelor fiind de cel mult 25 m;

— **varianta 3,** aplicată la triaje neautomatizate, cu saboți de frînare, care se pot așeza pe un fir sau pe ambele, pe una sau pe două poziții de frînare.

(După „Puti i putevoie hoziaistvo", nr. 12, dec. 1967).

Automatizare și electronică

Conducerea automată a trenurilor pe rețeaua CSD

Sistemul cehoslovac de conducere automată a trenurilor transmite în cabina vehiculului-motor patru semnale, cu ajutorul unui cod cu frecvențe de impulsuri. Acestor frecvențe le corespund pe vehiculul-motor semnalele „roșu", „inel galben", „galben" și „verde".

Sistemul transmite informația care corespunde primului semnal principal dinaintea vehiculului-motor. Transmia este astfel realizată încît culorii „roșu" sau „verde" a semnalului de pe cale îi corespunde aceeași culoare a repetitorului de semnal de pe vehicul.

Dacă pe repetitor apare culoarea „galben", semnalul principal poate avea o culoare galben permanentă, galben pîlpîitoare sau verde cu pîlpîire lentă.

Dacă în cabină apare „inelul galben", aceasta înseamnă că semnalul principal indică o restricție de viteză la 40, 60 sau 80 km/h.

După întreruperea transmisiei semnalului, repetitorul de semnal se stinge.

Transmisia semnalelor în cabina de conducere a vehiculului-motor este completată cu un dispozitiv de control al vigilenței cu frînare automată, pe care trebuie să-l acționeze conducătorul locomotivei la fiecare 15 secunde, atunci cînd se primesc informații referitoare la o restricție de viteză sau de oprire la semnalul următor.

Pe secțiunile unde nu se transmit informații, dispozitivul de control al vigilenței poate fi scos din funcțiune. Această situație este semnalizată prin aprinderea unei lămpi albastre deasupra repetitorului de semnale.

Circuitele de cale ale blocului automat, folosite și pentru transmisia semnalelor în cabina vehiculelor, sînt alimentate permanent cu curent de 50 Hz, cînd porțiunea respectivă este neocupată. Codarea curentului de cale începe numai din momentul ocupării secției corespunzătoare de cale de către tren.

Tensiunea indusă în bobinele vehiculului-motor prin sistemul de conducere automată a trenului trece în filtrul de recepție și ajunge într-un amplificator, la ieșirea căruia se găsește un releu.

Frecvența de impulsuri de la releul de ieșire — care corespunde informației transmise — trebuie să fie decodată. Dispozitivul de decodare cuprinde un circuit integrator unde apare un curent continuu proporțional cu frecvența de impulsuri. De asemenea, cuprinde amplificatoare magnetice care comandă direct lămpile cu incandescență ale repetitorului de semnale.

Folosirea amplificatoarelor magnetice face necesară o sursă de curent alternativ pe vehicul. Actualmente se utilizează un convertizor care transformă curentul continuu de 24 V al bateriei de pe locomotivă în curent alternativ de 115 V 400 Hz la o putere de 100 sau 250 VA. Pentru declanșarea frînării de urgență există un ventil electromagnetic special, care golește conducta de aer a trenului.

Noul sistem perfecționat verifică dacă restricțiile de viteză impuse sînt efectiv respectate. În caz contrar, el declanșează frînarea automată de urgență. Sistemul poate fi folosit și pe liniile electrificate în curent monofazat de 50 Hz, 25 kV.

(După „Signal und Schiene", 11, nr. 6, iun. 1967).

Semnalizarea la traversările de cale ferată

Cu ocazia sesiunii VDI*) privind suprastructura căii, care a avut loc în anul 1967 la Frankfurt am Mein, au fost expuse pentru prima dată o serie de instalații de semnalizare pentru traversările de cale ferată realizate de diverse firme din R.F. a Germaniei.

Dispozitivele interioare ale instalațiilor. Într-un post improvizat au fost așezate dispozitivele interioare ale instalațiilor menționate și anume:

— Un dispozitiv de imprimare a numărului trenului, pentru informarea păzitorului de barieră asupra trenurilor care se apropie de punctul de traversare a căii ferate.

— Un dispozitiv de alarmă dependent de barieră și de semnal, care se instalează acolo unde barierele trebuie să fie închise înainte ca semnalul principal să fie adus în poziția de liber. Dacă totuși semnalul a fost pus pe liber înainte ca barierele să fi fost închise, un semnal acustic foarte puternic arată că barierele trebuie să fie imediat închise, încetînd numai după ce toate barierele au fost efectiv închise. Semnalul acustic intră de asemenea în funcțiune dacă se încearcă o deschidere prematură a barierelor.

— Un pupitru de comandă pentru barierele tip NFA/60 (instalație electrică cu comandă din apropiere și de la distanță, prevăzută și cu apel telefonic). Pupitrul este completat cu un dispozitiv de informare optică asupra închiderii barierelor.

— Un post telefonic general, care cuprinde toate legăturile telefonice necesare.

— Un post de deservire pentru instalația de televiziune care supraveghează traversarea.

— Două ecrane de televiziune care pot funcționa pentru o distanță de transmisie pînă la 6 km și chiar mai mult, dacă instalația cuprinde amplificatoarele corespunzătoare.

— Un pupitru tip AMF 64 de anunțare acustică și optică a apropierii trenurilor.

Instalațiile exterioare. Acestea au fost montate în curtea Direcției regionale a căilor ferate din Frankfurt am Mein și pe teritoriul alăturat. Instalația de anunțare optică privind închiderea barierelor este realizată printr-un dispozitiv luminos cu o succesiune de culori galben-roșu combinată cu crucea Sf. Andrei.

S-a expus și o instalație Fü 1 H/60 — semibariere din poliester armat cu fibre de sticlă — prevăzută cu aceeași acționare electromecanică ca și barierele tip NFA.

O instalație tip Lo 1 H/57, avînd o barieră pentru vehicule și o barieră pentru pietoni, a fost echipată cu un sistem de acționare electrohidraulică a barierelor.

(După: „Der Eisenbahningenieur", 18, nr. 5, mai 1967)

Sisteme electronice de siguranță, de conducere automată a trenurilor și de transmitere a informațiilor

Datorită noilor progrese realizate în tehnica microelectronicii și a circuitelor integrate, echipamentele electronice feroviare devin din ce în ce mai compacte și mai sigure. Astfel, în Suedia (firma A.S.E.A. împreună cu Metropolitanul din Stockholm) și în Elveția (firma Brown Boveri împreună cu Căile ferate federale elvețiene) s-au realizat și experimentat sisteme de conducere automată a trenurilor realizate din elemente electronice.

Sistemul de siguranță folosit la Metropolitanul din Stockholm. Trenurile compuse din unități multiple, sînt echipate cu un sistem de siguranță care constă în repetarea semnalelor în cabină, precum și cu dispozitive de accelerare automată și de frînare electropneumatică.

Pilotul automat, acționînd în legătură cu echipamentul existent, asigură controlul vitezei între limitele admise, frînarea și oprirea precisă a trenului în stație.

Dacă se întîmplă ca, din cauza unei defecțiuni în echipamentul electronic, viteza trenului să depășească valoarea admisă, atunci intervine echipamentul de siguranță, care aplică frînarea de ajutor.

Comanda de pe cale se primește de la un simplu transmițător tranzistorizat, care lucrează în banda superioară a frecvențelor audio și care este amplasat între firele căii. Semnalele sînt captate cu ajutorul unei antene montate pe boghiul din față al locomotivei, iar de aici se transmit echipamentului electronic din cabina mecanicului, unde sînt amplificate și selectate prin circuite acordate.

Un alternator tahimetric cuadripolar cu caracteristica tensiune-viteză liniară, acționat de una din osiile motoare, procură informațiile necesare asupra vitezei trenului, informații care se introduc apoi într-un regulator electronic format din redresoare bifazice și circuite bistabile de tipul Schmitt.

Semnalele obținute sînt folosite, prin intermediul unor circuite logice și al unor amplificatoare de putere, drept semnale de acționare sau frînare, putîndu-se astfel menține viteza corectă a trenului.

În cazul unei frînări cu oprire în stație, drumul de frînare se obține cu ajutorul unui calculator numeric care numără impulsurile generatorului din momentul primirii comenzii din cale. Exactitatea opririi trenului în stație este ±2,4 m.

Sistem de conducere automată a trenurilor folosit pe calea ferată Bondensee-Toggenburg din Elveția. Sistemul, conceput și realizat de firma Brown-Boveri, este un sistem de comandă automată acționat prin magneți permanenți instalați în cale. Viteza trenului poate fi controlată fie cu ajutorul unui buton în funcție de semnalele din cale, fie prin selectare manuală, cu ajutorul controlerului.

Prin apăsarea butonului, trenul poate accelera pînă la viteza admisă, dacă nu întîlnește în cale un punct cu viteză restricțională. La o anumită distanță de stație, trenul trece peste un magnet montat în cale și, ca urmare, intră în funcțiune un generator amplasat pe vehiculul-motor.

Prin intermediul unei rețele de numărare și al unui circuit formator de impulsuri, semnalele emise de ge-

---

*) VDI = „Verein Deutscher Ingenieure" este Asociația tehnică-științifică a inginerilor germani, înființată în 1856 datorită Societății academice Hütte, anterioară cu 10 ani *(Nota Red.)*.

nerator comandă valoarea vitezei astfel ca trenul să poată opri sigur la punctul fixat.

Din cale, informațiile referitoare la restricționarea vitezei sînt transmise trenului, cu ajutorul unui cod magnetic, care transmite comanda pentru reducerea vitezei la o valoare prestabilită și pentru reluarea vitezei inițiale.

Transmiterea informațiilor din cale către tren. Firma Brown Boveri a conceput și un sistem pentru transmiterea informațiilor către tren, folosind în acest scop o stație centrală de calcul și comandă.

Pe lîngă faptul că asigură menținerea distanței necesare între trenuri, sistemul permite ca trenurile să fie comandate automat, conform graficului de mers. În cazul ivirii unor defecțiuni neprevăzute, centrul de comandă poate interveni în schimbarea graficului, introducînd programe de frînare pentru opriri în stații și la semnale.

Sistemul folosit este un sistem de transmisie multiplu în timp, care folosește un conductor central montat în cale sub forma unor bucle de 100 m, returul fiind format din firele căii. Semnalele folosite sînt codate în frecvență.

Fiecare locomotivă este echipată cu o antenă care constă dintr-o bobină montată pe un miez de ferită. Echipamentul de transmitere de pe locomotivă confirmă postului central de comandă recepționarea comenzilor, comunicînd în același timp viteza reală cu care circulă și poziția în care se află.

După „The Institution of locomotive engineers" 56, nr. 4, 1966–67).

Memorizatoare automate cu benzi perforate, în triaje

În instalațiile de prelucrare a datelor — care se introduc din ce în ce mai mult în sectorul automatizării triajelor — operațiile efectuate decurg în principiu după următoarele faze de lucru:

— de la un teleimprimator exterior se obțin informațiile necesare executării operațiilor de triere;

— informațiile sînt primite de către un teleimprimator receptor și transpuse pe bandă perforată, după alfabetul CCIT;

— un dispozitiv special „citește" banda perforată și redă informațiile sub forma necesară, pe baza unui cod binar, în „memoria" de programare a instalației de centralizare a triajului; datele înmagazinate (memorizate) sub această formă urmează să fie furnizate la timpul oportun și în ordinea necesară;

— prin intermediul secțiilor de numărare a osiilor și al contoarelor electronice respective, semnele binare din memoria de programare sînt dirijate treptat sistemului automat de prelucrare a informațiilor;

— sistemul de prelucrare comandă desfășurarea corespunzătoare a programului de triere și supravegherea acestui program (de exemplu, detectarea vagoanelor care nu circulă corect);

— instalațiile de codare ale memoriei de programare (respectiv ale sistemului de prelucrare a informațiilor) transformă informațiile binare în semnalizări numerice zecimale, care pot fi citite.

Banda perforată cuprinde datele necesare pentru comanda sistemului automat de triere. Pentru o lansare de vagon, aceste date sînt următoarele:

— semnul de separație între două operații de lansare (în locul acestui semn poate apărea o informație de cîntărire, dacă vagonul respectiv trebuie să fie cîntărit automat, prin intermediul unui cîntar de cale);

— numărul liniei de clasare;

— semnul de separație între două operații de lansare.

Codul CCIT al benzii perforate trebuie transformat într-un cod binar necesar comenzii automate corespunzătoare a macazurilor, astfel încît, prin transmiterea acestui cod binar în memoria de programare, vagoanele lansate să poată ajunge pe linia prestabilită.

Trebuie observat că, de la punctul de lansare, liniile se resfiră succesiv, pînă la fomarea grupelor de linii de clasare, trecînd prin mai multe trepte de macazuri.

Urmărind drumul vagonului, pentru ca acesta să ajungă la linia prestabilită, trebuie ca unele macazuri să fie în poziția spre dreapta, iar altele spre stînga. Poziția spre stînga a unui macaz poate fi reprezentată în codul binar prin informația „1" adică impuls de curent, iar poziția spre dreapta poate fi reprezentată prin informația „O", adică lipsa de impuls de curent. În acest fel, aparatul care „citește" banda perforată poate face traducerea informațiilor în codul binar corespunzător.

Aparatul de citire menționat cuprinde patru butoane, pentru: 1) punerea în funcțiune; 2) scoaterea din funcțiune; 3) mersul în sens direct sau invers și 4) mersul cu viteză normală sau încetinită. Acționarea butonului pentru sens direct sau invers servește la folosirea benzilor perforate chiar și în cazul trenurilor pentru care informațiile sînt date începînd cu extremitatea din spate.

Butonul pentru mers normal sau încetinit permite ca, la mers normal, programarea să se facă cu o viteză de 20 de semne pe secundă, ceea ce corespunde la 8 s pentru 40 de lansări, știind că fiecare lansare comportă 4 semne. La mers încetinit, intervalul respectiv de timp este de cinci ori mai mare (40 s).

Codarea binară și trecerea informațiilor în memoria de programare folosește un sistem electronic complex, cu tranzistoare, diode, rezistențe, condensatoare etc.

(După „Signal und draht", 59, nr. 5 mai, 1967).

Noi aplicații ale tiristoarelor

Intreprinderea engleză „English Electric Co, Ltd." din Londra a livrat căilor ferate din Africa de sud 13 grupuri de echipamente al căror scop este acela de a limita la o valoare nepericuloasă punctele de tensiune în cale, provocate de frînarea prin recuperare.

Acestea vor fi folosite în cadrul substațiilor de redresare care alimentează cu curent continuu de 3 400 V unele linii electrificate din regiunea Capului și din Natal. Intensitatea nominală a acestor echipamente este de 300, 500 sau 700 A, potrivit cantității de energie de recuperare care trebuie absorbită.

Echipamentele, montate în cutii, au fost concepute după sistemul modulelor, pentru a ușura întreținerea.

Circuitele tranzistorizate detectează creșterile de tensiune la borne, în curent continuu, în raport cu valoarea normală a tensiunii de suprasarcină care se produce datorită fenomenului de recuperare. Sînt conectate atunci treptat rezistențe, pentru a anihila energia excedentară. Ignitroane comandate de tiristoare asigură o comutare rapidă și sigură.

Figura reprezintă schema-bloc a echipamentului de frînare prin recuperare care va fi utilizat pe liniile electrificate în curent continuu din Africa de sud. Materialul furnizat de întreprinderea „English Electric Co. Ltd." se găsește în interiorul spațiului punctat.

Două noi serii de tiristoare de mare putere au fost realizate de întreprinderea „Westinghouse Brake & Signal Co. Lid.".

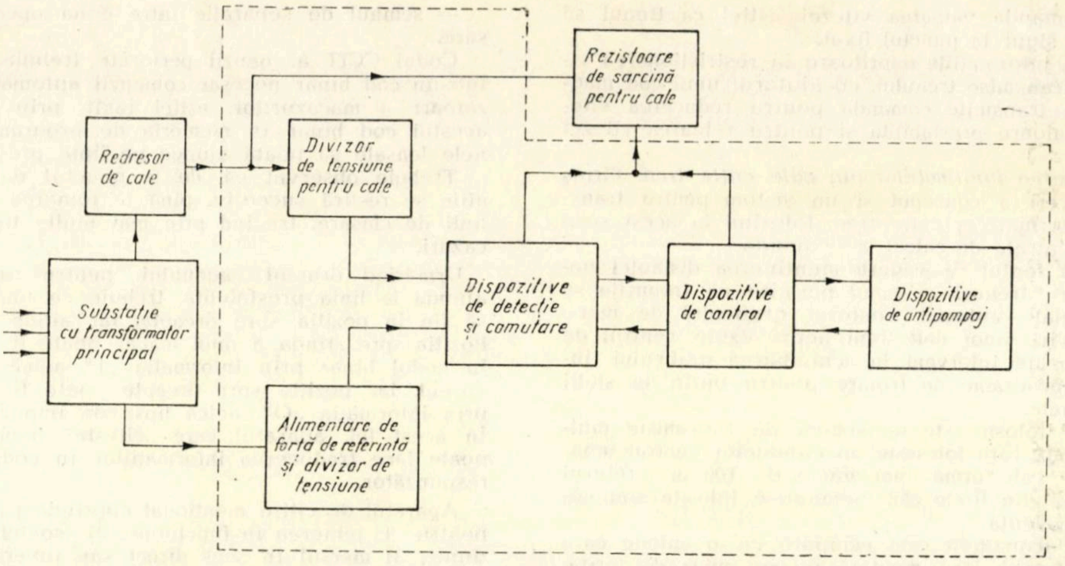

Rezistoare de sarcină pentru cale
Redresor de cale
Divizor de tensiune pentru cale
Substație cu transformator principal
Dispozitive de detecție și comutare
Dispozitive de control
Dispozitive de antipompaj
Alimentare de forță de referință și divizor de tensiune

Fig. 1

Seria 80 Tx cu curent nominal de 300 A, funcționează la tensiuni nominale (directe și inverse) mergînd de la 100 pînă la 1 600 V.

Seria 81 Tx, cu curent direct nominal mediu de 350 A, oferă tensiuni nominale de la 100 la 1 200 V.

Tiristoarele cu siliciu (fabricate o parte prin difuziune și o parte prin aliere) sînt fixate pe un disc de molibden prin lipire la temperatură înaltă. „Senviciul" astfel obținut este aplicat prin presare puternică pe o placă de cupru (anodul), iar conexiunea vîrfului (catodul) este aplicată prin intermediul unor resoarte de compresiune. Ansamblul este montat într-un cadru de ceramică și metal.

Conexiunile sînt constituite din conductoare suple, care comunică cu niște borne metalice. Există, în afară de acestea, un catod auxiliar care ușurează racordarea circuitelor de declanșare și reduc riscul excitării prin curenți vagabonzi.

Patru găuri practicate în placa pătrată de cupru permit fixarea ansamblului pe un evacuator de căldură.

(După „E.I.B.I.S.", Londra, decembrie 1967).

Considerații privind motorul de tracțiune alimentat de la redresor

(urmare din pag. 153)

Motorul de tensiune ondulată are cam aceleași dimensiuni ca cele ale motorului monofazat de $16\frac{2}{3}$ Hz, astfel că prezența redresorului nu se justifică. Totuși se folosește, în special la locomotivele policurent, deoarece poate funcționa și la 50 Hz (de exemplu la locomotivele elvețiene ale trenurilor Trans-Europ-Express, pentru trei sisteme de tracțiune: c.c. 1500 și 3000 V, c.a. $16\frac{2}{3}$ Hz și 50 Hz) [4].

3. CONCLUZII

Alimentarea motoarelor de tracțiune de la redresorul monofazat de pe locomotivă impune măsuri de limitare a armonicelor fluxului inductor (pentru eliminarea tensiunilor electromotoare transformatorice) sau o dimensionare corespunzătoare alimentării în curent alternativ.

La locomotivele de 50 Hz se folosesc motoare de curent ondulat, cu înfășurarea de excitație șuntată în permanență, înseriate cu bobine de netezire. Aceste motoare au gabarite apropiate de cele ale motoarelor de curent continuu.

La locomotivele de $16\frac{2}{3}$ Hz se renunță la bobinele de netezire. care au dimensiuni mari, și se folosesc motoare de tensiune ondulată. În unele cazuri, în special la locomotivele de trenuri accelerate de $16\frac{2}{3}$ Hz, deoarece funcționarea motorului este aproape tot timpul în punctul critic, alimentarea de la redresor nu mai este justificată, folosindu-se motoare monofazate cu colector, alimentate direct.

BIBLIOGRAFIE

[1] SATHIAPALAN, P. *Design trends in electric rolling stock equipment*, In: Indian Railways, 11, 1966, nr. 2.
[2] RICHTER, R. *Mașini electrice* (vol. V, p. 11). București, Editura tehnică, 1961.
[3] SATTLER, Ph. K. *Aus einem Einphasenwechsekstromnetz Über Siliziumgleichrichter gespeiste* Bahnmotoren. In: Elektrische Bahnen, 33, 1962, nr. 5, p. 119.
[4] LEYVRAZ, P. *Der Wellenspannungsmotor*. In: Österreichische Ingenieur Zeitschrift, 4, 1961, nr. 5, mai.
[5] DEMONTVIGNIER, M. *Génération des harmoniques de courant primaire par le redresseur monophasé. Application aux locomotives a redresseur.* In: Revue Générale de l'Electricité, 1956, nr. 1, ian.

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT

ACTUALITĂȚI tehnice

Noutăți feroviare engleze

Regionala de est a Căilor ferate britanice a descărcat recent în mod automat mai mult de o mie de tone de cărbune dintr-un tren în mișcare. Este vorba de o primă încărcătură experimentală destinată să satisfacă necesitățile de combustibil ale uneia din cele mai mari uzine termice europene, aceea de la West Burton.

Pentru prima oară, un echipament plasat în lungul pîlniilor uzinei și conceput în colaborare cu Asociația uzinelor producătoare de curent a deschis și închis în mod automat, în timpul mersului, ușile vagoanelor încărcate cu cărbune făcînd parte dintr-un tren complet, remorcat cu viteză mică. Încărcătura a fost astfel descărcată fără dificultăți, în minimum de timp.

În acest fel, Căile ferate britanice transportă săptămînal 100 000 tone de cărbune către aceeași uzină. Regionala de est a BR va transporta astfel în fiecare an 5 milioane de tone de cărbune la West Burton (Nottinghamshire), atunci cînd noua centrală termică de 2 000 MW, cea mai mare din Europa, va fi în plină activitate.

Ajunse la destinație, trenurile complete — aproximativ 112 săptămînal — avînd fiecare capacitatea de încărcare de 1 000 t de cărbune, vor fi dirijate pe o linie de descărcare în curbă.

Trenurile vor trece deasupra unor pîlnii, cu viteza controlată de 800 m/h, și cărbunele va fi descărcat automat în timpul mersului, cam opt vagoane în același timp.

Cînd întregul tren va fi descărcat, locomotiva diesel de 2 700 CP își va continua mersul, remorcînd același convoi către gara de reîncărcare, fără ca vreunul din vagoane să fie decuplat.

Noi recorduri de viteză pe calea ferată au fost înregistrate recent între Londra și Plymouth, ca și între Bristol și Londra-Padington, cu un tren special remorcat de două locomotive diesel-electrice de 1 750 CP fiecare.

Puterea obținută (3 500 CP) este superioară cu 750 CP față de a celei mai puternice locomotive din cadrul Regionalei de vest a Căilor ferate britanice și cu 200 CP față de aceea a locomotivelor „Deltic", folosite pe linia de coastă dintre Londra și Edimburg.

În direcția Plymouth, trenul a străbătut distanța de 364 km în trei ore și un sfert (cu 12 minute mai puțin față de recordul precedent realizat în 1964 și cu 34 de minute mai puțin decît trenul cel mai rapid care figurează în actualul orar al Căilor ferate engleze).

Între Londra și Exeter, în multe puncte, trenul a atins viteza de 160 km/h.

La întoarcere, distanța de la Bristol la Londra (190 km) a fost străbătută în 87 de minute, cu viteza medie de aproximativ 130 km/h. Vechiul record era de 94 minute. Viteza maximă atinsă a fost de 168 km/h.

(După „Rail et Traction", nr. 104/1967).

Rășinile epoxidice ca materiale de lipire în construcțiile de beton

Caracteristici și tehnologie de lucru. Tehnica lipirii rosturilor cu rășini sintetice se dezvoltă din ce în ce mai mult, în special la lucrările cu elemente prefabricate din beton.

Rășinile folosite mai frecvent sînt rășinile epoxy-numite și **epoxidice** — produse prin condensarea epiclorhidrinei cu polialcooli sau polifenoli, în prezența unor întăritori bazici (mono — sau poliamine primare, secundare, terțiare) sau acizi (anhidride diacide carboxilice). Reacția de polimerizare are loc la temperatura ambiantă în cîteva ore și cu atît mai repede cu cît crește temperatura.

Caracteristicile mecanice ale lipiturii cu rășină epoxy sînt superioare celor ale betonului. La 72 de ore, rezistența la tracțiune ajunge la 600 kg/cm^2 iar rezistența la încovoiere la 1 000 ... 1 500 kg/cm^2. De asemenea, lipitura prezintă o mare rezistență la acțiunea apei și a acizilor diluați, a alcalilor și a hidrocarburilor, precum și o foarte mare adezivitate.

Ca urmare a celor de mai sus, rășinile epoxy sînt recomandate nu numai pentru asamblarea elementelor prefabricate, dar și pentru consolidarea rostului de lucru la reluarea turnării betonului, pentru încastrarea în beton a elementelor supuse la solicitări de înaltă rezistență, pentru obstruarea fisurilor, lipirea diverselor piese la lucrări de artă (console, parapete, trotuare etc.).

La executarea unei lipituri, elementul cel mai important este prepararea suprafețelor de contact, care trebuie făcută cu deosebită atenție și îngrijire. În general se lucrează astfel: se face o decapare prin sablare, o degresare prin detergenți, o sablare, o răzuire sau o periere.

Folosirea aerului comprimat trebuie să se facă cu atenție, pentru ca să nu se depună urme de grăsime pulverizată pe suprafețele de contact. Degresarea cu acizi nu se recomandă decît cu foarte multă prudență, deoarece prezintă dezavantajul de a cere o spălare foarte puternică cu apă multă, sub presiune (ceea ce lungește timpul de uscare), precum și pericolul infiltrării acidului pînă la armături, pe care le atacă.

Aplicarea amestecului rășină-întăritor se face prin pulverizare pentru suprafețe mari sau prin întindere cu pensula, peria, ruloul, mătura, pentru suprafețe reduse.

În cazul reluării turnării betonului peste un strat de beton umed, sudarea celor două betoane dă rezultate bune abia în 4...7 zile, deoarece aderența rășinii la betonul proaspăt se face prin interpătrunderea betonului cu rășina prin vibrare și numai după cîteva zile intervine și efectul aderenței normale.

Suprafețe lipite. Un caz interesant de lipire a două straturi de beton l-a constituit consolidarea a 20 000 m^2 de planșeu la etajul III din „Palais de la Défense" unde, pentru a se asigura rezistența la sarcinile impuse, a fost necesară sporirea grosimii planșeului existent cu încă 5 cm. Lucrarea a fost executată de Institutul de cercetări aplicate din Saint-Remy-les-Chevreuses folosind rășina epoxidică „Rox TP-38". După îndepărtarea particulelor neaderente și după curățirea perfectă a suprafeței, s-a montat armătura noului strat. A urmat apoi pulverizarea rășinii epoxidice și imediat betonarea. Aceste două operații sînt strîns legate între ele și au impus o perfectă coordonare a muncii echipelor executate, precum și folosirea unui personal specializat.

Planșeul astfel ranforsat a putut suporta o sarcină de trei ori mai mare decît cea inițială, avînd totuși un coeficient de siguranță foarte acoperitor.

Pentru lărgirea podului Mulatiére din Lyon a fost necesară lipirea în consolă a trotuarelor pentru pietoni, operație efectuată astfel: pe o fîșie în sens longitudinal, la marginea dalei de rezistență a podului, s-a dezvelit armătura superioară, de care s-a legat armătura trotuarului; s-a aplicat un strat de rășină epoxidică Rox TP și s-a turnat betonul noului trotuar, obținîndu-se o perfectă aderență a celor două betoane. Lucrări de lipire a betoanelor la poduri s-au mai executat și la podurile Courbevoie și la Grand Jatte din Paris, Aschelos din Grecia ș.a.

Centrul național francez de cercetări și studii pentru construcții a experimentat cleiuri de rășini sintetice pentru fixarea dornurilor de fier în beton. Astfel, folosind rășină epoxidică „Cyl 60", o serie de dornuri cu diametrul de 30 și 45 mm, înfipte în beton pe 10 și 15 cm, au rezistat la eforturi de 14 000 kg și 21 000 kg.

O altă aplicare interesantă a lipirii cu rășină epoxidică s-a făcut la consolidarea unor grinzi de beton pentru poduri rulante, unde pe fața inferioară a grinzii de beton, s-a lipit o tolă de oțel de 10 mm grosime, pe toată lungimea, iar pe fețele laterale s-au lipit tole de 3 mm grosime, folosind rășină „Eponal".

De aici a apărut o concepție nouă în construcțiile de beton, denumită „beton în cofraj portant sau beton placat" și care constă în a turna betonul într-un profil din tolă de oțel pe care s-a aplicat un strat de rășină epoxy. Această tehnică a fost aplicată la executarea dalelor pentru podul din portul Bouloge-sur Mer, pentru care s-a folosit rășină „Eponal" și tole de oțel de 2,5 mm grosime.

Fisuri obturate. Înaltele calități de adezivitate și contracția foarte redusă a rășinilor epoxidice au condus la folosirea lor cu succes în obturarea fisurilor adînci. S-au obținut o impermeabilitate și o protecție perfecte contra pătrunderii apei sau a altor agenți agresivi, care pot să corodeze armăturile. Operația se execută prin lărgirea ușoară a fisurii și prin prepararea suprafeței în modul descris mai sus, după care se injectează în găuri o rășină epoxidică foarte fluidă.

Lucrări de acest gen s-au executat cu succes la barajul de beton de la Yuta (Japonia) și la podul Kansaki lîngă Osaka, precum și la un baraj din S.U.A. S-a folosit la toate trei lucrările rășină epoxidică de tip „Epikote".

Metale protejate. Rășinile epoxidice amestecate cu gudroane de cărbune își păstrează calitățile fizice și la temparatura de 90°C, ceea ce permite să fie utilizate la protecția interioară a cuvelor de oțel sau de beton contra lichidelor agresive.

De asemenea, se folosesc la îmbrăcăminți rutiere, unde au dovedit calități excepționale antiderapante, de rezistență la uzură și la alternanțe îngheț-dezgheț.

(După „Genie Civil", 144, nr. 5, mai, 1967).

Pentru montarea rapidă a conductoarelor electrice

În mod clasic, montarea conductoarelor electrice se execută cu ajutorul brățărilor, care sînt fixate pe pereți, după caz, cu dibluri, șuruburi sau cuie.

Cu acest sistem se întîmpină adesea dificultăți atunci cînd conductoarele trebuie fixate pe sticlă, pe tablă de oțel, pe beton expandat, pe plăci din material plastic sau ceramică, ca și pe cărămizi din sticlă, deoarece în astfel de cazuri nu pot fi folosite nici cuiele și nici șuruburile.

În plus, după cum se știe, folosirea diblurilor, cuielor, șuruburilor etc. presupune consum de timp.

Pentru înlăturarea acestor dezavantaje, a început să fie folosit un nou cablu plat, autoadeziv, pentru orice fel de instalație de joasă tensiune, deci nu numai pentru conductoarele pentru iluminat, ci și pentru telefon, sonerie, difuzoare, teleșpicher și diferite alte instalații de semnalizare și alarmă.

Cablul plat este prevăzut, în partea din spate, cu un adeziv cu o bună aderență, astfel încît conductorul poate fi montat prin simpla apăsare pe perete sau pe orice alt material, cu ajutorul unui rulou de presare manual.

Adezivul aderă perfect la zidărie, beton, tapete, materiale plastice, dale ceramice sau de sticlă, precum și la lemn, metal, piatră artificială, suprafețele lăcuite ale pereților etc.

Ținînd seama de faptul că izolația din material plastic a cablului rămîne flexibilă, un conductor instalat nu-și modifică poziția nici chiar atunci suportul pe care aderă „acționează" întrucîtva și cînd se manifestă o influență a temperaturii.

Izolația este formată din material plastic: policlorura de vinil (PVC). Aceasta se adaptează imediat la un suport. De-a lungul traseului conductoarelor se pot face cotituri pînă la un unghi de 90°.

În noul cablu plat (tip Scotchflex) sînt îngropate patru sîrme rotunde de cupru (cu diametrul de 0,4 mm). Lățimea exterioară a cablului plat este de 14 mm și grosimea lui de 0,8 mm. Se pot executa oricînd modificări în traseul conductorului întrucît cablul plat, după o nouă apăsare, aderă din nou la suport.

Timpul necesar instalării este cu mult mai scurt decît de obicei. Deoarece iese foarte puțin în relief, datorită formei lui plate, conductorul poate fi acoperit cu tapet, devenind astfel aproape invizibil. El poate fi instalat și sub covoare, plăci de podele, linoleum, parchet sau plite. Acoperirea cu lac a cablurilor plate în culoarea suportului le face de asemenea foarte puțin vizibilie.

Practice sînt și legăturile autoadezive și autoizolante, care economisesc timpul necesar în alte cazuri. Pentru executarea unei legături între două cabluri plate fixate pe perete se folosește sistemul U.

După ce placa-suport autoadezivă a elementului de legătură a fost lipită pe perete, ambele capete ale cablului plat se așază în jgheabul existent, fără să fie izolate. Se așază apoi placa de acoperire cu elementele U pe placa suport și se fixează; prin aceasta, contactele speciale ale izolației sînt îndepărtate și se stabilește legătura conductoare.

Aceste legături sînt solide din punct de vedere mecanic și perfect conductoare. În același mod se folosesc și prizele duble (pentru cîte două conductoare), elementele de legătură de trecere și branșare sau acoperiri colțare și doze de racordare, precum și elemente de trecere (pentru legarea cablului rotund cu cablul plat).

Izolarea cablului plat este ignifugă, rezistînd la temperaturi între —40 și +85°C. Efectul de aderență este ireproșabil atunci cînd suprafețele suportului sînt curate (fără urme de ulei, praf, murdărie), precum și atunci cînd temperatura camerei este mai mare de + 10°C.

Pentru aparate care se racordează fix (telefon, plafoniere, sonerii etc.) servește doza de racordare, ca punct terminal al conductorului și ca trecere spre conductorul rotund, mobil al aparatului.

Pentru executarea unui branșament de la conductorul principal de cablu plat se folosesc elemente de branșare.

(După „Adhäsion", nr. 4/1967).

Obturator pentru vagonul-pîlnie cu descărcare prin gravitație

Începînd din 1962, Căile ferate franceze au pus în exploatare o serie de vagoane-pîlnie cu caracter experimental, pentru a stabili condițiile optime în care pot fi utilizate aceste vagoane. De la aceeastă dată pînă în 1966 au fost construite 7 800 de vagoane, iar în cursul anului 1967 numărul lor total va depăși 12 000.

Vagoanele-pîlnie pot fi descărcate fie într-o groapă laterală sau centrală fixă, cu ajutorul unui deflector, fie pe o linie de descărcare sau de abatere, folosind în acest caz un simplu cărucior cu bandă transportoare, care primește încărcătura sub jgheabul pîlniilor de o parte și de alta a vagonului, trimițînd-o apoi fie pe un camion fie pe un loc de stocare.

Folosirea experimentală a primelor vagoane-pîlnie la S.N.C.F. a scos în evidență faptul că unele îmbunătățiri sînt absolut necesare. Printre acestea se numără asigurarea unei mai bune etanșeități în timpul transportului, a unei deschideri ușoare, chiar în cazul tasării încărcăturii, precum și asigurarea posibilității de reglare simplă a debitului la nivelul unei benzi transportoare și de întrerupere în cazul unor goliri fracționate.

Studiile și încercările întreprinse în scopul rezolvării problemelor de mai sus la Atelierele din Tergnier au dus la adoptarea în 1965 a unui dispozitiv care va fi descris în cele ce urmează.

În vederea realizării unei descărcări bilaterale totale, la baza pîlniei trebuie să se afle două deschideri cît mai mari posibile, care se unesc în vîrful diedrului format de cele două jgheaburi de evacuare de pe planul longitudinal de simetrie al vagonului.

Obturatorul fiecăreia dintre aceste deschideri trebuie deci să suporte o încărcătură mare fără să se deformeze, ceea ce ar antrena o eventuală micșorare a etanșeității sau greutăți în manevrare.

O secțiune în formă de lentilă convexă, utilizînd două table cilindrice sudate cap la cap, realizează rigiditatea urmărită. Raza de curbură de 800 mm explică denumirea „R 800", aleasă pentru acest obturator. Forma obturatorului impune o deplasare prin rotație în jurul unei axe nematerializate prin role care se rostogolesc pe căi de rulare circulare. Rolele și șinele sînt situate în afara zonei de scurgere a produselor transportate.

Pentru muchia inferioară, etanșeitatea se realizează după o generatoare a cilindrului, care vine în contact cu peretele plan al jgheabului, rezemat și el pe șasiul vagonului.

Etanșeitatea laterală și ghidajul se obțin datorită prezenței a două canaluri circulare pe obturator, în care se angajează două table-ghiduri groase, verticale, solidare în același timp cu pîlnia și cu șasiul. Șicanele astfel realizate sînt deosebit de eficace, deoarece prezintă cîmpuri plane.

Datorită deformărilor sub sarcină ale cadrului deschiderii pentru golire, a fost prevăzut un joc suficient între acest cadru și obturator. Acest joc este compensat printr-o simplă bară de curățire care se reazemă, prin propria sa greutate, în lungul unei generatoare a obturatorului și asigură în toate cazurile etanșeitatea.

Canelurile circulare laterale, din fontă maleabilă, sînt prinse cu buloane pe obturatorul din tablă sudată. Ele sprijină în consolă axele rolelor, fabricate tot din fontă maleabilă.

Placa de uzură a căilor de rulare prezintă la extremitatea sa inferioară o supragrosime. Deplasarea radială care rezultă de aici, la începutul deschiderii, dezlipsește obturatorul de masa de produse pulverulente, fie în cazul tasării de pe urma transportului, fie în cazul solidificării prin îngheț la temperaturi foarte scăzute.

Fiecare obturator este manevrat cu mîna de pe pasarela de la extremitatea vagonului, folosind o pîrghie cu sector cu crestături de poziționare, direct solidară cu un arbore orizontal. Obturatorul este acționat la cele două extremități prin două biele acționate de două dispozitive cu culisă, care fac să varieze lungimea brațelor de pîrghie sudate pe arbore. De aci rezultă o forță maximă și o deplasare mică la începutul deschiderii, iar apoi o micșorare a suprafeței sub sarcină a obturatorului.

Toate cele 5 800 de vagoane-pîlnie echipate cu acest tip de obturator au dat deplină satisfacție în exploatare.

(După „Revue Générale des Chemins de Fer", mai 1967).

Trenuri cu sustentație magnetică

Ideea de a susține în aer corpurile grele fără nici un sprijin vizibil, fără bătăi de aripi, fără baloane etc. este un vis vechi al omenirii. O — ca să zicem așa — „materializare" o constituie covorul fermecat din poveștile arabe (dar nu calul lui Făt-Frumos, care avea aripi). Din secolul trecut, unul din fenomenele scumpe spiritiștilor a fost „levitația" — constînd în aceea că diferite corpuri se pot ridica și pot pluti în aer numai datorită puterii unui misterios fluid emanat de un „medium". În fine, în vremea noastră se vorbește despre posibilitatea de a anula efectele forței de gravitație și de a face astfel ca corpurile să nu mai adere la sol, să poată pluti chiar în vid.

LEVITATORUL ELECTROMAGNETIC

Deocamdată, pînă la o invenție epocală, visul suspendării fără sprijin a corpurilor a fost realizat într-un singur fel, aplicînd legile electromagnetismului. Este vorba de un aparat foarte interesant, mai mult o jucărie, construit în anul 1939 de firma „General Electric" din S.U.A. și numit „levitator", sub influența terminologiei spiritiste (în limba latină **levitas** înseamnă **ceea ce este ușor, ușurință).**

Așa cum se vede în figura 1, levitatorul din 1939 cuprindea două bobine $\mathbf{B}_1$ și $\mathbf{B}_2$, înfășurate pe trei miezuri de fier moale $\mathbf{M}_1$, $\mathbf{M}_2$ și $\mathbf{M}_3$. Levitația se exercită asupra discului **D** de deasupra (reprezentat parțial).

Miezul central $\mathbf{M}_1$ este masiv, pe cînd miezurile concentrice $\mathbf{M}_2$ și $\mathbf{M}_3$ sînt întrerupte, formate dintr-un șir de poli independenți. Cele două bobine $\mathbf{B}_1$ și $\mathbf{B}_2$ sînt formate fiecare din cîte două părți și alimentate cu curent alternativ (de 60 Hz, în cazul concret).

Circuitele sînt astfel aranjate, încît curentul care circulă prin bobina $\mathbf{B}_1$ are totdeauna un sens opus celui care circulă prin bobina $\mathbf{B}_2$ (conform săgeților desenate pe bobine). Pe figura 1 este indicat sensul liniilor de forță magnetică pentru una din semiperioadele curentului alternativ.

În partea din stînga a figurii se văd liniile de forță ale cîmpului astfel format (dacă n-ar exista discul) și care dă naștere în masa discului unui curent indus, ca și cum ar fi vorba de secundarul unui transformator. Acest curent indus produce și el, la rîndul lui, un cîmp magnetic, avînd o valoare și un semn astfel încît deasupra discului efectul cîmpului magnetic introdus de bobine este anulat.

Se vede deci că discul formează un adevărat ecran magnetic sub care „se strîng" (cum se vede în dreapta figurii 1) liniile de forță ale cîmpului magnetic inductor (produs de bobine). Mai mult, sub disc, cele două cîmpuri magnetice își adună efectele, ceea ce mărește și mai mult intensitatea de magnetizare în spațiul dintre bobine și disc.

Ce se obține în final? În final ia naștere o forță verticală cu sensul în sus, egală și contrară forței de gravitație care atrage discul spre pămînt, adică greutății discului. Forța levitatorului este de aceeași natură ca și forța datorită căreia un motor electric intră în rotație.

Forța de sustentație crește cînd discul se apropie de bobine (în urma creșterii intensității magnetice din spațiul dintre bobine și disc) și scade cînd discul se depărtează. Prin acesta se explică faptul că discul poate găsi o poziție de echilibru în aer, la o distanță anumită de la bobine.

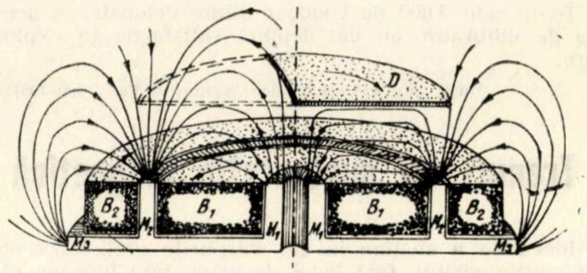


Fig. 1. *Schiţa levitatorului electromagnetic*

B_1 B_2 — bobine ; M_1, M_2, M_3 – miezuri ; D – disc sustentat (Partea din stînga este prezentată punctat ; dacă discul n-ar exista, liniile de forţă ar avea forma indicată ; la dreapta, discul existînd, liniile de forţă sînt „comprimate“ şi împing discul în sus)

* * *

Dacă discul devine excentric faţă de bobine, liniile de forţă magnetică ale cîmpului format între miezurile M_2 şi M_3 „se strîng" de o parte şi „se răresc" de cealaltă. Prin aceasta, discul este adus din nou în poziţia sa centrală.

Dacă pe marginea discului s-ar aşeza o înfăşurare potrivită, în aceasta s-ar induce un curent electric care ar permite să se pună în mişcare dispozitive suportate de disc, care ar funcţiona fără nici un contact material cu alte corpuri, fără alimentare vizibilă. Acest rezultat strălucit este demn de ingeniozitatea cu care a fost construit levitatorul.

LEVITAŢIA MAGNETICĂ

Încă dinaintea ultimului război au apărut aliaje noi pentru magneţi permanenţi, cu mare intensitate de magnetizare, care au permis să se realizeze fenomene de levitaţie folosind nu fenomenul de respingere a unor fluxuri electromagnetice (produse de curentul electric), ci fenomenul de respingere a polilor de sens contrar, cu magnetizare permanentă. În acest mod s-a găsit o cale nouă pentru crearea de aparate de levitaţie, întrevăzîndu-se posibilitatea unor aplicaţii practice, utile, nu numai sub formă de demonstraţii de laborator care, oricît ar fi de ingenioase, rămîn simple curiozităţi ştiinţifice.

Dispunînd de informaţiile de mai sus, se vor putea înţelege mai bine o serie de aplicaţii recente ale levitaţiei, unele realizate, dar mai puţin interesante, altele în stare de proiect, mult mai interesante, dar în acelaşi timp şi mai fantastice.

FOLOSIREA INDUCŢIEI ÎN MATERIALE SUPRACONDUCTOARE

Intreprinderea „Westinghouse Electric" din Pittsburg (S.U.A.) a realizat cu cîţiva ani în urmă un cărucior cu sustentaţie şi ghidaj magnetice, deplasîndu-se fără contact, la cîţiva milimetri deasupra unei căi echipate cu numeroşi magneţi permanenţi, montaţi cap la cap şi formînd astfel sine (fig. 2).

Ideea — analogă aceleea întîlnite la motoarele liniare cu inducţie, care folosesc levitaţia magnetică — a fost reluată între timp de tehnicieni englezi, care au elaborat un studiu al acestui sistem de transport sub formă de monorai suspendat.

Între timp, recent, o nouă aplicare a fost propusă, cu o oarecare publicitate, de Laboratoarele naţionale din Brookhaven (S.U.A.).

Folosind acelaşi principiu, acest nou procedeu se bazează pe creşterea inducţiei datorită folosirii tehnologice a materialelor în stare de supraconductivitate *), adică aduse la temperaturile cele mai joase posibile, mult sub aceea a aerului lichid (care este de —196 °C).

Astfel, să presupunem că pe un vehicul este montat un circuit electric în formă de buclă supraconductoare, asigurînd trecerea unui curent de 300 000 A.

De asemenea, să presupunem că pe calea de rulare a vehiculului este montat un alt circuit în buclă, executat din materiale conductoare clasice, cum ar fi de exemplu aluminiul.

În această situaţie, circuitul electric mobil (de pe vehicul) ar induce în circuitul din cale intensităţi de rotor fix desfăşurat (liniar) de ordinul a 5 000 A, la distanţa de necrezut de 30 cm.

Forţa verticală de respingere (de levitaţie) produsă trebuie să compenseze greutatea vehiculului pînă la această înălţime. Astfel, vehiculul va fi „levitat", adică va sta în aer fără suport material. Iată de ce o levitaţie, chiar şi o ghidare magnetică a vehiculului, par posibile şi echivalează cu levitaţia şi ghidarea obţinute cu ajutorul pernelor de aer.

Dacă pînă acum levitaţia prin inducţie n-a fost decît un subiect de curiozitate şi o demonstraţie de laborator, aceasta se datoreşte faptului că pierderile electrice pentru asigurarea levitaţiei sînt foarte ridicate.

Puterea specifică de levitaţie se exprimă printr-o formulă liniară de tipul :

$$p = 2\ (k_1 + k_2 \,.\, h),$$

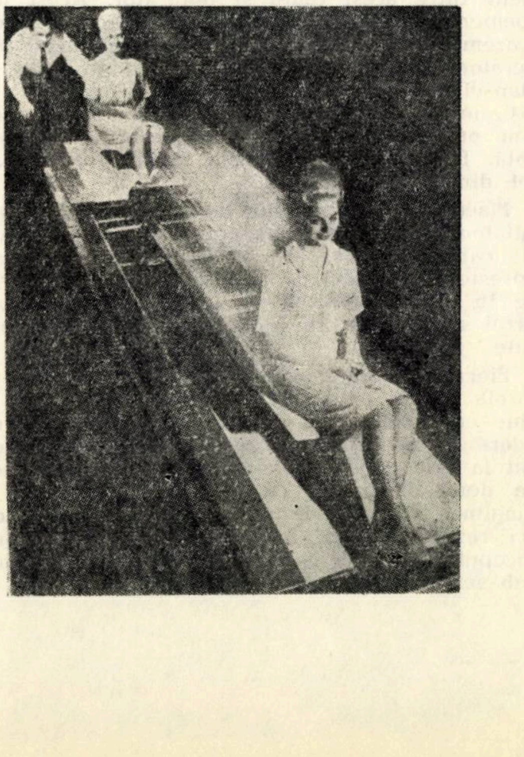
dedusă în urma experienţelor engleze de la Laithwaite şi în care **p**, în W/kg, corespunde unei înălţimi **h** de levitaţie în cm, iar k_1 şi k_2 sînt coeficienţi care au valorile :

— pentru cupru, $k_1 = 27$, $k_2 = 36$;
— pentru aluminiu, $k_1 = 52$, $k_2 = 32$.

Aceasta conduce, după metoda clasică — de exemplu, pentru înălţimea de 30 cm — la o putere foarte mare, **p** = 2 000 W/kg **), în timp ce la Brookhaven

* * *

Fig. 2. *Căruciorul „Westinghouse", cu sustentaţie magnetică*



---

*) Amintim că la temperaturi foarte scăzute, apropiate de 0 °K corpurile capătă proprietăţi ciudate, prin care şi aceea de a deveni **supra conductoare**, adică de a nu mai opune decît o rezistenţă infimă la trecerea curentului electric. Prin urmare, pierderile prin rezistenţă electrică dispar.

**) În cazul aerotrenului pneumatic la înălţimea de 5 mm, p = 45–50 W/kg.

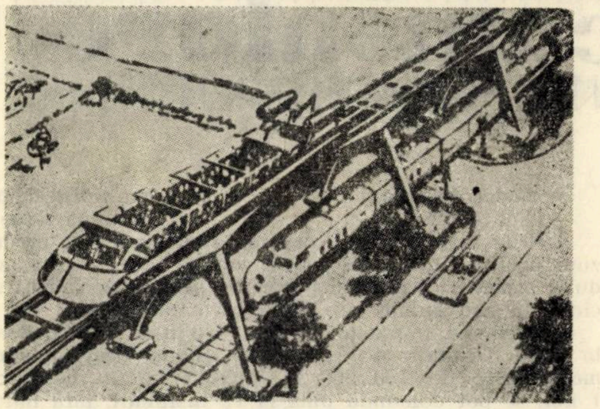


Fig. 3. *Vehiculul „Levacar", cu sustentaţie magnetică*

s-a ajuns cu inducţie în materiale în stare de supraconductivitate la p = 5 W/kg.

Raportul dintre 5 W şi 2 000 W, adică 1/400, pare uimitor de favorabil noii tehnici de sustentaţie (metoda prin supraconductivitate, faţă de cea clasică materializată în figura 1). Nici una din datele actuale nu permite însă să se verifice realitatea acestui raport, decurgînd din aplicarea aceloraşi legi ale electromagnetismului, dar cu eliminarea pierderilor, posibilă în materiale aduse în starea de supraconductivitate.

Plecînd de la valorile de bază, şi ele destul de incerte, e normal să fie anunţate cifre fanteziste sub o aparenţă destul de serioasă, cum ar fi posibilitatea de a face să circule pe o pistă specială un vehicul de 30 t, care ar transporta 100 de călători, la viteza anunţată, însă neverificabilă, mai mare de 400 km/h, chiar de 480 km/h, şi care să nu aibă nevoie decît de 150 kW pentru sustentaţie şi 1 000 kW pentru propulsie.

Această ultimă valoare presupune, la asemenea viteze, calităţi aerodinamice extraordinare ale vehiculului şi o secţiune transversală atît de mică încît să cuprindă doar doi călători (fig. 3).

Evaluările americane se referă şi la costul vehiculului, care ar fi de aproximativ 1 200 000 franci francezi. Dacă această valoare reprezintă într-adevăr circa a 20-a parte din costul unui avion cam de aceeaşi capacitate, nu acelaşi lucru se poate spune despre un automotor, şi el de aceeaşi capacitate.

S-a anunţat de asemenea că materialul supraconductor — neuzabil şi deci recuperabil — reprezintă el singur aproape totalitatea costului vehiculului. La aceasta trebuie să se mai adauge costul actualizat al menţinerii continue a sistemului de sustentaţie la o temperatură apropiată de 0 °K, ceea ce înseamnă o cheltuială de cîteva zeci de franci pe zi în perioada exploatării.

Pentru o suprastructură cu cale simplă se consideră necesară o cheltuială aproximativă de 300 000 franci/km, ceea ce pare destul de puţin în comparaţie cu preţurile actuale, numai ale profilelor din aliaj de aluminiu necesare pentru o cale în întregime metalică, ale cărei traverse ar forma buclele circuitului indus.

Astfel, în ciuda avantajelor teoretice aparent de netăgăduit ale acestui sistem de suspensie cu lunecare (dar fără rulare) a unor vehicule de transport terestre ghidate — este destul de probabilă existenţa unei diferenţe considerabile între estimările făcute ca rezultat al optimismului cercetătorilor şi valorile deduse din analogii evidente.

În adevăr, pe scara costului vitezei, ordinea de mărime se schimbă foarte repede de la tren, chiar fără roţi, la avion. Nu trebuie apoi neglijat costul construcţiei şi al menţinerii perfecte în plan şi profil a căii.

★

În concluzie, nimic nu poate determina cu adevărat să se considere noua cale magnetică ca mai comodă, mai puţin grea sau mai puţin costisitoare decît autostrăzile sau pistele de beton ale aerotrenului, fără a mai vorbi de căile ferate actuale, cu mult mai ieftine decît toate celelalte aplicări ale tehnicii moderne, a căror eficacitate economică, dacă nu chiar şi tehnică, nu a fost încă demonstrată.

Din păcate, trebuie să se observe că publicitatea făcută în jurul oricărui „proiect" teoretic relativ la inovaţii în domeniul transporturilor ajunge să tulbure chiar pe tehnicienii avizaţi, mai ales sub mirajul, adesea demagogic, al posibilităţii de a realiza transporturi de masă rapide, interurbane şi urbane.

Or aceste transporturi de masă, în cadrul cărora se trîmbiţează cu uşurinţă cifre impresionante (10 000, 20 000 şi chiar 50 000 de călători transportaţi într-o oră), prin însăşi natura lor par incompatibile cu practica unor viteze cu mult mai mari ca 100 km/h.

Un calcul simplu permite să se verifice această afirmaţie. In aceste condiţii de viteză nu se văd deloc avantajele renunţării la rularea vehiculului pe şine; metrourile cele mai moderne, circulînd încă pe şine din oţel, permit această constatare în fiecare zi.

De altfel, diversitatea însăşi a noilor soluţii încurcă lucrurile şi face încă şi mai dificilă o clasificare obiectivă a acestor soluţii, prezentate în funcţie de interesul lor economic.

Trebuie să se spere că importantele fonduri consacrate experimentării noilor mijloace de transport — asupra cărora nu s-au efectuat suficiente studii preliminare, care să le pună în evidenţă avantajele viitoare — nu vor absorbi în întregime resursele disponibile. De asemenea, că nu se va neglija posibilitatea de dezvoltare a mijloacelor existente de transport, posibilitate subliniată de recentele progrese înregistrate în acest domeniu.

BIBLIOGRAFIE

1. *Studiul şi realizarea unui levitator electromagnetic.* În: „General Electric Review", 1939, nr. 3 (mart.).
2. *Un dispozitiv de levitaţie electromagnetică.* În: „Le Génie Civil", nr. 15/1939.
3. URMĂ, DEM. *Levitatorul electromagnetic.* În: Săptămîna C.F.R., IV, 1944, nr. 60, 10 sept.
4. Y.M.T. *Tren cu sustentaţie magnetică.* În: „La Vie du Rail", 1967, nr. 1099, 4 iunie.

referate documentare

EXPLOATARE FEROVIARĂ MODERNĂ

Noul regulament pentru construcţia şi exploatarea Căilor ferate federale germane (EBO). In: Die Bundesbahn, 41, nr. 13/14, iul. 1967.

Noul regulament al Căilor ferate federale germane pentru construcţie şi exploatare — denumit EBO — a intrat în vigoare la 28 mai 1967, referindu-se în special la siguranţa, capacitatea şi exploatarea feroviază. Astfel, paragraful 11 al regulamentului conţine noi reglementări importante în domeniul siguranţei la pasajele de nivel. De asemenea sînt de menţionat condiţiile impuse în legătură cu echipamentul liniilor şi al vehiculelor motoare, cu controlul automat al vitezei şi cu frînarea rapidă a trenurilor.

S-au introdus în EBO şi o serie de prescripţii referitoare la aptitudinile psihice şi fizice pe care trebuie să le aibă agenţii din exploatare.

În ceea ce priveşte supraînălţarea în curbe s-a adoptat o nouă formulă, în scopul de a se permite viteze mai ridicate.

Noi geamuri de dispersie pentru semnalele luminoase. In: Signal und Schiene, 11, nr. 7, iul. 1967.

La instalarea semnalelor luminoase, pentru a se obţine în curbe o vizibilitate corespunzătoare trebuie ca fluxul luminos să fie dispersat într-un unghi suficient de mare. Intensitatea luminoasă şi unghiul de dispersie trebuie astfel coordonate încît, pe lîngă o dispersie corespunzătoare a fluxului luminos, vizibilitatea să fie suficientă la distanţele necesare.

Geamurile de dispersie ale semnalelor luminoase se caracterizează printr-un număr de grade, care reprezintă „semiunghiul de dispersie", la care intensitatea luminoasă are încă 50% din intensitatea maximă.

Prin realizarea unor noi geamuri de dispersie simetrice, cu unghiuri de dispersie de 0°, 6°, 12° şi 24°, s-a ameliorat vizibilitatea lor. Ele sînt prevăzute cu mici sectoare de dispersie speciale, care permit o bună vizibilitate şi din apropiere. Păstrînd în acelaşi timp simetria dispersiei, ele fac inutile geamurile de protecţie, a căror funcţiune a fost preluată de geamul de dispersie propriu-zis.

Comanda la distanţă prin radio a podurilor rulante. In: Schienenfahrzeuge, 11, nr. 5, mai 1967.

Ca încercare, au fost transformate pentru comanda la distanţă prin radio două poduri rulante de 50 tf şi 35 tf din cazangeria atelierelor de reparaţii Zwickau.

Pentru echipamentul comenzii prin radio a fost folosit un aparataj tip UFT 501, care lucrează după procedeul prin impulsuri codate.

Caracteristicile mai importante ale acestui aparataj sînt următoarele:

— emiţător de comandă tip 1625-24 MPF-nr. LF-06-64;
— receptor de comandă tip 1345-20 MPF-nr. LF-04-63;
— domeniul frecvenţelor de emisiune } 70...87,5 MHz
— domeniul frecvenţelor de recepţie }
— lărgimea canalului . . . . 50 kHz;
— puterea emiţătorului . . . . 10 mW;
— numărul şi felul instalaţiilor radio: 1 emiţător mobil purtător şi 1 receptor pe podul rulant;
— modul de funcţionare . . . . multiplex-timp;
— felul antenei . . . . . . antenă-vergea.

Ambele instalaţii de comandă radio au fost prevăzute pentru cinci acţionări şi anume: deplasarea podului rulant, ridicarea şi coborîrea pentru fiecare cărucior (un pod rulant are două cărucioare).

Succesiunea impulsurilor este produsă prin multivibratoare. Distanţa de la care se poate transmite comanda este de 150...300 m. Într-un spaţiu de circa 1 km^2 se pot comanda pînă la 12 instalaţii, fără influenţe perturbatoare reciproce.

Deşi la primele două instalaţii de comandă radio au fost păstrate cabinele de conducere existente, la instalaţiile noi de poduri rulante aceste cabine vor fi suprimate.

Cu o asemenea instalaţie de comandă radio se pot obţine economii anuale importante atît la investiţii, cît şi prin sporirea productivităţii instalaţiilor de ridicat, respective a suprafeţelor şi liniilor de reparaţie ale atelierelor.

Sistem de oprire automată de tip inductiv. In: Modern Railways, 23, nr. 222, martie 1967.

Acest sistem, cunoscut sub denumirea de „Indusi", este folosit pe majoritatea liniilor principale de cale ferată din R.F. a Germaniei, în locul unui tip mai vechi, denumit „Altona".

Principiul care stă la baza funcţionării noului sistem este supravegherea vigilenţei mecanicului în ceea ce priveşte respectarea indicaţiilor semnalelor.

Aparatajul se compune din inductoare magnetice montate în linie, al căror cîmp magnetic acţionează în legătură cu un contact de semnal. Un receptor magnetic instalat pe locomotivă trece la o distanţă de cîţiva centimetri pe deasupra inductoarelor.

Cînd se depăşeşte un semnal în poziţia de oprire sau de avertizare, cîmpul magnetic recepţionat produce frînarea automată a trenului. Cînd semnalul depăşit este pe liber, cîmpul magnetic este inoperant.

Sistemul nu are nevoie de alimentare cu energie electrică şi nici de contacte mecanice între părţile sale componente din linie şi tren.

Pînă în prezent, asemenea dispozitive au fost instalate pe 200 locomotive şi în aproape 600 puncte de pe linie.

Frîne de cale magnetice. In: Modern Railways, 23, nr. 222, martie 1967.

Pentru efectuarea unui control exact al vitezei vagoanelor la operaţiile de triere, în triajul Muttenz din Elveţia s-a folosit un sistem mixt electromecanic pentru frînele de cale. Şinele din această zonă sînt construite din material magnetic şi au o secţiune specială în formă de canal, pentru buza bandajului roţilor. Pe părţile laterale ale şinelor se montează patine mobile iar pe fundul canalului un conductor electric.

Cînd linia este neocupată, circuitul magnetic este întrerupt. Prezenţa roţilor cu bandajele respective închide circuitul magnetic iar patinele, find supuse unei forţe magnetice, produc frînarea, frecîndu-se de obada roţilor. În acelaşi timp se mai produce şi o frînare suplimentară prin curenţii Foucault care iau naştere prin inducţie în bandaj, din cauza concentrării liniilor de forţă magnetice.

Combinaţia acestor două feluri de frînare are avantajul că frînarea se produce după o caracteristică ce diferă puţin de la un vagon la altul, deoarece forţa magnetică de frînare și curenții Foucault depind numai de proprietățile magnetice ale materialului roților.

Măsurarea vitezei pentru controlul frînării se realizează cu ajutorul unor relee magnetice amplasate la intervale de 0,1 m de-a lungul unui fir al căii. Cînd frîna este acționată din cauza puternicului cîmp magnetic din apropierea roților, releul își închide contactele în momentul trecerii roților peste el și trimite un impuls către un circuit electronic de cronometrare a timpului.

Prin măsurarea intervalului de timp dintre impulsurile primite de la două relee consecutive, se poate măsura direct viteza vagonului.

În momentul intrării vagonului pe liniile de compunere a trenurilor, controlul vitezei se face cu ajutorul unui sistem electrodinamic, alimentat prin transformatoare amplasate la intervale de 2,5...3,25 m.

Căile ferate engleze experimentează detectoarele de cutii calde. In : Railway Magazine, 113, nr. 791, martie 1967.

Căile ferate engleze experimentează detectoarele de cutii calde, construite de către „Servo Corporation of America", pe linia East Coast, unde cazurile de supraîncălzire a osiilor au avut o frecvență mai mare.

Sistemul se compune din două dispozitive de explorare amplasate pe balast, de o parte și de alta a căii, fiecare din ele conținînd un detector de raze infraroșii. În fața acestora se montează un sistem optic care explorează cutiile osiilor și șasiul fiecărui vagon. Diferența de temperatură a radiațiilor emise de aceste surse este transmisă, cu ajutorul unor amplificatoare electronice, către un bloc de înregistrare, amplasat la circa 5,6 km de dispozitivele de explorare, în cabina de centralizare. Blocul de înregistrare trasează graficul semnalelor amplificate pe hîrtie termosensibilă.

Pentru compensarea automată a variațiilor de temperatură, dispozitivele de explorare sînt prevăzute cu carcase termostatice.

Deoarece o cutie supraîncălzită radiază mai puțină căldură pe vreme rece decît pe vreme caldă, sistemul se reglează în mod deliberat la o sensibilitate mai mare pe vreme rece.

În cazul apariției unei cutii calde se aude sunînd un clopoțel și se aprind două lumini roșii în cabina de centralizare, indicînd astfel operatorului pe care parte a trenului s-a produs defecțiunea.

Prin examinarea graficului se poate stabili și poziția vagonului respectiv.

Într-o perioadă de experimentare de șase săptămîni s-au detectat 133 de cazuri de supraîncălzire a cutiilor de osie; 59% din acestea au cauzat deteriorarea fusului osiei, în timp ce restul de 41% au fost detectate înainte de orice deteriorare.

Reglarea vitezei trenurilor de pe cale. In : La Vie du Rail, nr. 1088, mart. 1967.

Căile ferate britanice experimentează în prezent o metodă de comandă electromagnetică a vitezei trenurilor de pe cale, care a fost încercată în S.U.A., R.F. a Germaniei și Franța, în diferite variante. Aparatajul de pe cale se compune din doi conductori pozați între șine și legați la o sursă de curent alternativ.

Unul dintre ei este rectiliniu și paralel cu șinele, în timp ce celălalt formează zig-zaguri, cu un „pas" proporțional cu viteza impusă în punctul respectiv. Cînd trenul se deplasează pe linie, cîmpul alternativ produs prin inducția mutuală existentă între conductoare este captat de o bobină de recepție montată pe locomotivă.

Dacă trenul circulă cu viteza corectă, frecvența fluctuațiilor cîmpului rămîne constantă. Dacă această frecvență variază, înseamnă că trenul merge prea repede sau prea încet și atunci aparatajul de comandă montat pe bordul locomotivei produce frînarea sau accelerarea pînă la restabilirea frecvenței normale.

Avantajul acestei metode de comandă a vitezei constă în faptul că trenurile circulă totdeauna cu viteză maximă, compatibilă cu siguranța circulației, chiar în cazurile unei variații frecvente a vitezei, astfel încît capacitatea liniei poate fi utilizată la maximum.

Dacă încercările actuale vor demonstra că în principiu sistemul este suficient și economic, vor putea interveni ulterior și alte perfecționări. Astfel, dispozitivul va putea fi modificat în scopul de a se ține seamă de performanțele și de capacitatea de frînare a diferitelor tipuri de material rulant, cît și de viteza maximă a liniei respective.

Se va putea, de asemenea, comunica personalului de conducere a trenului, sub formă de semnale binare emise de conductoare suplimentare pozate în cale, apropierea declivităților, a semnalelor sau a zonelor de limitare temporară a vitezei. În afară de aceasta, instalația va putea fi utilizată pentru transmisiunea bilaterală a convorbirilor sau a informărilor între trenurile aflate pe parcurs și un post central plasat pe traseu.

Înălțime liberă mai mică pentru linia de contact. In : Signal und Schiene, 11, nr. 6, iun. 1967.

O importantă contribuție la reducerea cheltuielilor de electrificare a fost realizată la căile ferate britanice prin micșorarea înălțimii libere pentru linia de contact care, conform prescripțiilor UIC, este de 286 mm în repaus și de 203 mm în timpul trecerii unui tren. Aceste cote au fost reduse la 203, respectiv 153 mm.

Pe baza unor cercetări foarte amănunțite s-a dovedit că valorile reduse menționate oferă siguranța necesară și este probabil ca în viitor să fie adoptate de către UIC.

Prin măsura menționată, numai la electrificarea liniei Londra—Manchester—Liverpool s-a realizat o economie de 1 milion de lire engleze, avînd în vedere că s-au evitat o serie de reconstrucții de poduri și nu a fost necesar ca anumite porțiuni să fie alimentate cu o tensiune mai mică decît 25 kV, evitîndu-se totodată echiparea locomotivelor cu dispozitive pentru selectarea tensiunilor.

În legătură cu vînzarea biletelor de călătorie la Căile ferate federale germane. In : Die Bundesbahn, 41, nr. 13/14, iul. 1967.

Căile ferate federale germane fac mari eforturi pentru a raționaliza cît mai mult vînzarea legitimațiilor de călătorie. Se tinde către forma modernă a autoservirii (cu automate). Pentru vînzarea prin intermediul automatelor se pretează însă numai anumite legitimații de călătorie. Celelalte trebuie să fie vîndute mai departe la ghișeu. În acest caz, sînt de mare utilitate instalațiile prin care legitimațiile sînt imprimate și înregistrate chiar la eliberarea lor la ghișeu.

Pentru ca asemenea instalații să fie cît mai bine utilizate, urmează a se folosi, în locul legitimațiilor de format mare, legitimații de format mic, 57×30,5 mm.

S-au întîmpinat dificultăți, în această privință, în special în traficul internațional. Aceste dificultăți au fost însă înlăturate, cu excepția traficului cu Spania și Portugalia, Europa de est, Marea Britanie și alte cîteva țări.

Larga mecanizare a vînzării noilor legitimații de călătorie ameliorează rentabilitatea instalațiilor de imprimare la ghișeu și realizează economii însemnate.

CRONICĂ

LA EDIȚIA DE PRIMĂVARĂ — 1968 A TÎRGULUI DIN LEIPZIG

Bucurîndu-se de tradiționala afluență de expozanți, cumpărători și specialiști din toate continentele, între 3 și 12 martie a.c. a avut loc în Republica Democrată Germană ediția de primăvară a Tîrgului din Leipzig.

Astăzi unul din principalele centre de confruntare a producției tehnico-științifice internaționale și de strîngere a relațiilor de înțelegere dintre popoare pe calea promovării comerțului liber, vechiul oraș saxon a găzduit peste 10 000 de expozanți din 65 de țări, printre care cunoscute firme producătoare din statele socialiste, țările capitaliste și chiar din cele în curs de dezvoltare (25 de țări din Asia și Africa). În afara lor, la ediția de primăvară a Tîrgului din Leipzig au mai participat aproximativ 600 000 de vizitatori din aproape 90 de țări, printre care numeroase personalități ale economiei și tehnicii mondiale.

Grăitoare pentru importanța tot mai mare a acestui eveniment comercial-economic bianual este creșterea continuă a suprafeței de expunere a Tîrgului. Dacă în 1946, aceasta era de 26 355 m^2, iar în 1952 de 186 738 m^2, anul acesta ea a atins 355 000 m^2, din care ponderea cea mai mare a revenit ramurilor tehnice (250 000 m^2).

Ca și în anii precedenți, participarea întreprinderilor din țările socialiste (peste 20 000) a demonstrat marea capacitate tehnico-industrială și ritmul rapid de dezvoltare multilaterală a acestor țări. Pe primul plan al ofertei țărilor socialiste au figurat electrotehnica, electronica, chimia și construcția de mașini.

Consecventă liniei adoptate de strîngere a relațiilor economice reciproc avantajoase cu toate țările lumii, Republica Socialistă România a fost și anul acesta prezentă la ediția de primăvară a Tîrgului de la Leipzig.

Produsele românești au oglindit înaltul nivel calitativ și varietatea produselor industriei noastre, ca și marile ei posibilități de export. Printre exponate au fost remarcate: electromotoare, convertizoare și transformatoare electrice, material rulant feroviar și rutier, mașini pentru prelucrarea lemnului și metalelor, produse chimice și petrolifere etc.

De asemenea, comerțul exterior român a prezentat la Leipzig un stand de mașini textile și unul cu produsele noastre alimentare atît de apreciate în străinătate.

Ediția de primăvară a Tîrgului internațional de la Leipzig a înregistrat prezența unor întreprinderi din 25 de țări vest-europene printre care: Franța, Anglia, Republica Federală a Germaniei, Italia, Austria, Suedia, Elveția, Belgia, Olanda, Danemarca, Finlanda și Norvegia.

Au fost de asemenea prezente firme cunoscute din Japonia (Hitachi, Jeolco și Mitsubishi Electric Corporation), din Statele Unite, Canada, Australia și Noua Zeelandă.

Noile state în curs de dezvoltare din Asia și Africa au fost reprezentate la Leipzig de expozanți din India, Republica Arabă Unită, Mali, Ghana, Zambia etc. Iar America Latină printr-o expoziție colectivă, la care au participat Brazilia, Columbia, Chile, Costa Rica, Ecuador, Mexic, Uruguai etc.

Un rol important la ediția de primăvară a Tîrgului internațional de la Leipzig au revenit celor 1 200 de întreprinderi din Republica Democrată Germană. Acestea au prezentat: mașini-unelte de tot felul, linii tehnologice, instalații automate pentru semnalizare și pentru siguranța circulației rutiere și feroviare, aparate de ridicat, mașini electronice, mașini pentru industria poligrafică, televizoare și aparate de radio, instrumente optice și muzicale, toate oglindind potențialul economic și tehnic-industrial al acestei țări.

*

La Leipzig, în afara activității obișnuite a Tîrgului, s-a desfășurat în aceeași perioadă un bogat program de manifestări tehnico-științifice, care a subliniat legăturile strînse dintre producție, cercetare științifică și economie, marcînd înaltul stadiu pe plan mondial la care s-a ajuns în aceste domenii.

Premergător deschiderii Tîrgului de primăvară de la Leipzig, a avut loc, între 29 februarie și 2 martie a.c., un interesant colocviu internațional cu tema „Pregătirea digitală a informației cu elemente pneumatice" iar între 5 și 7 martie a.c. s-au desfășurat patru sesiuni internaționale în probleme de cîntărire și dozare, comandă și reglaj și au avut loc, organizate de firmele participante, 2 000 de conferințe de informare tehnică și de prezentare a caracteristicilor tehnice ale diverselor produse.

Toate aceste manifestări științifice și tehnice au constituit pentru vizitatorii Tîrgului de la Leipzig un punct de atracție în plus iar pentru organizatori — fără îndoială — un merit în plus.

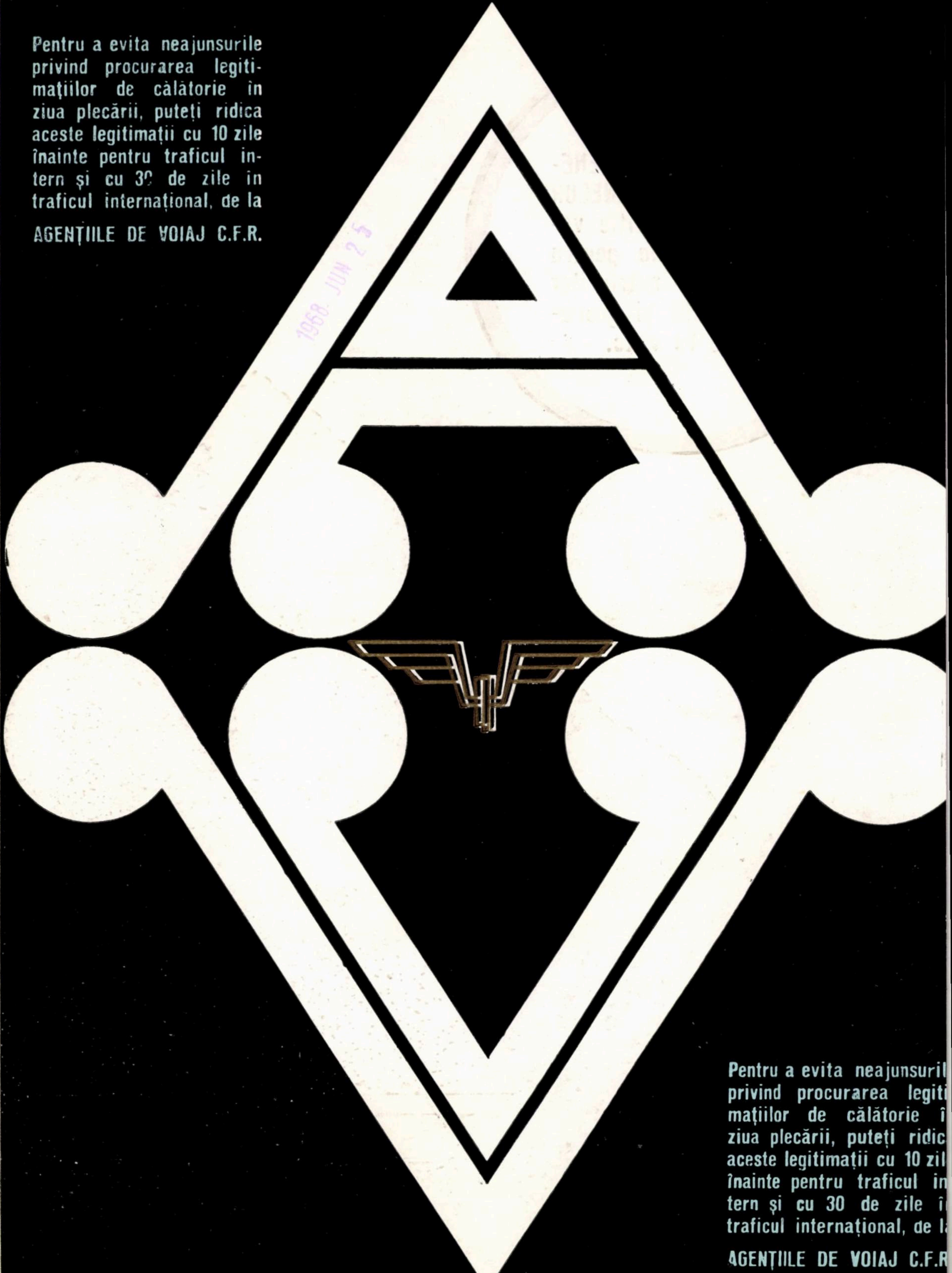
ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT

M.C.F. DIRECȚIA GENERALĂ A VAGOANELOR pune la dispoziție vagoane speciale pentru transportul mărfurilor pulverulente și granulate în vrac.

Pentru a evita neajunsurile privind procurarea legitimațiilor de călătorie în ziua plecării, puteți ridica aceste legitimații cu 10 zile înainte pentru traficul intern și cu 30 de zile în traficul internațional, de la

AGENȚIILE DE VOIAJ C.F.R.

1968 JUN 25



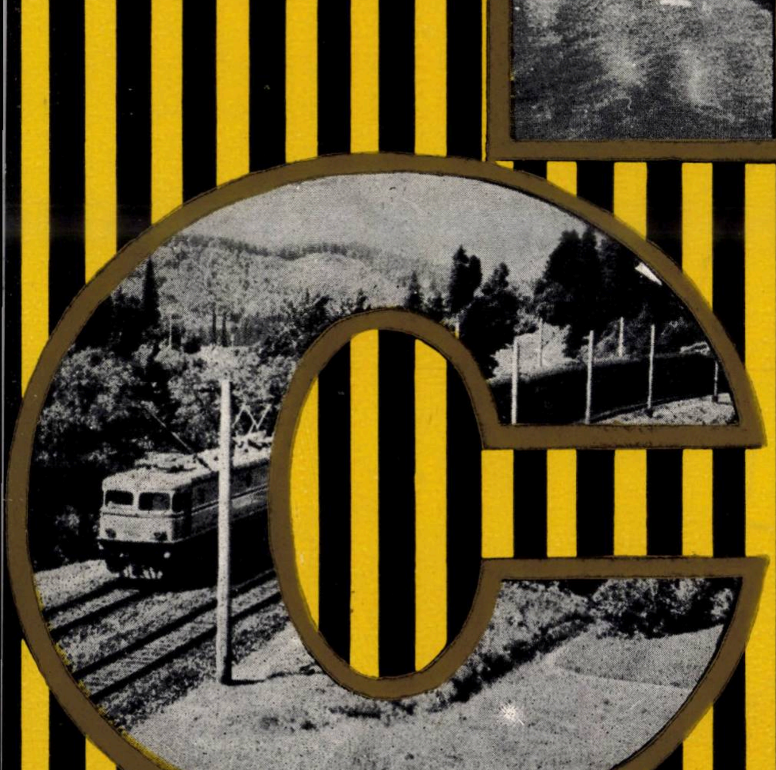
Pentru a evita neajunsurile privind procurarea legitimațiilor de călătorie în ziua plecării, puteți ridica aceste legitimații cu 10 zile înainte pentru traficul intern și cu 30 de zile în traficul internațional, de la

AGENȚIILE DE VOIAJ C.F.R.

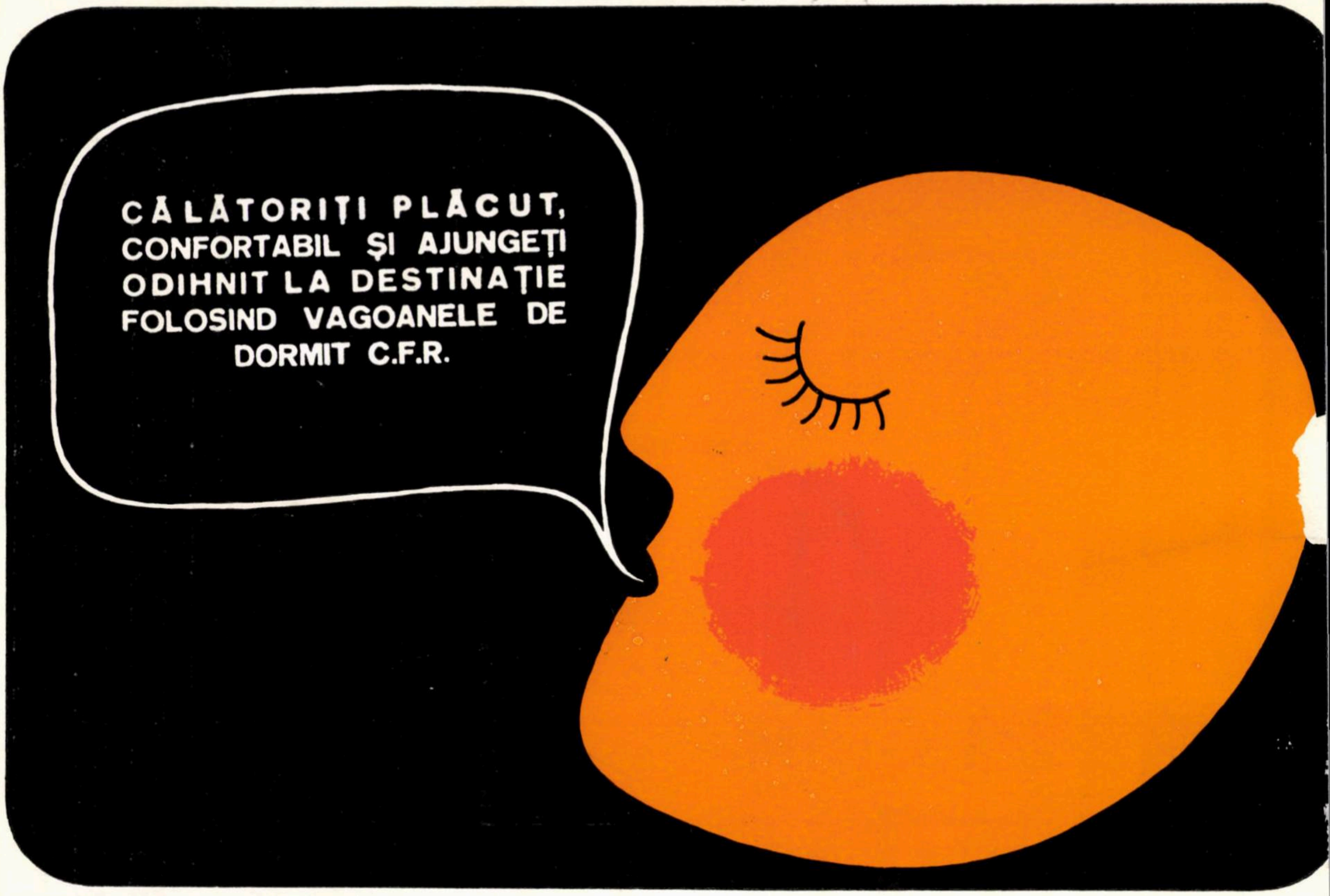
REVISTA CĂILOR FERATE
Anul XVI ★ nr. 4 ★ aprilie
BUCUREŞTI

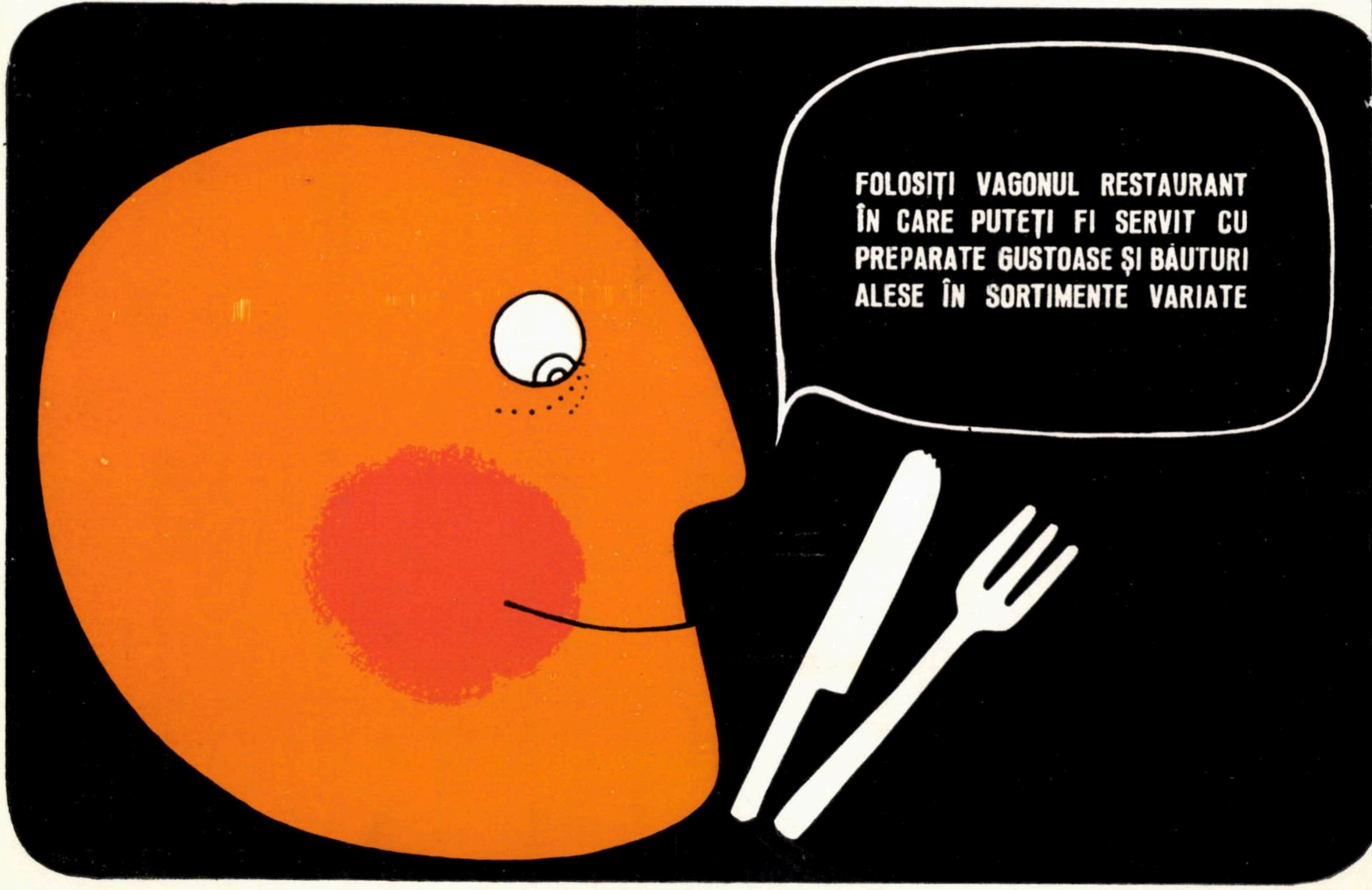
4
1968

R



REVISTA CĂILOR FERATE


CĂLĂTORIŢI PLĂCUT, CONFORTABIL ŞI AJUNGEŢI ODIHNIT LA DESTINAŢIE FOLOSIND VAGOANELE DE DORMIT C.F.R.


FOLOSIŢI VAGONUL RESTAURANT ÎN CARE PUTEŢI FI SERVIT CU PREPARATE GUSTOASE ŞI BĂUTURI ALESE ÎN SORTIMENTE VARIATE

E 1743

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR DOKUMENTÁCIÓS

REVISTA CĂILOR FERATE

REDACŢIA; BUCUREŞTI
CALEA GRIVIŢEI Nr, 193 B
SECTORUL 8, TELEFON 18.25.75

ANUL XVI
nr. 4
aprilie 1968

SUMAR

PROBLEME — STUDII — REALIZĂRI

- Încercări de rezistenţă asupra vagonului transportor cu 20 osii al C.F.R., de **M. BUGA** 193
- Tipuri noi de maşini pentru lucrat calea, de **E. FLEŞERIU** şi **I. DUMITRESCU** 196
- Efectele funcţionării combinate a motoarelor GDTM-533 tip I şi II pe locomotive 060—DA, de. **A. IUGA, GH. BURDUJA** şi **GR. POPESCU** 204
- Organizarea lucrului cu clientela prin modele de aşteptare, de **S. FOTEA** 208
- Determinarea şi verificarea greutăţii mărfurilor (aspecte juridice) de **C. AGACHE** 212
- Trenuri pendulare de călători la M.A.V., de **S. HARMATI** 216

PROTECŢIA MUNCII

- Aparataj pentru anunţarea apropierii trenurilor 221
- Lîna de bazalt ca material antifonic 222

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

- Probleme generale 223
- Exploatare tehnică şi comercială 227
- Material rulant motor şi remorcat 233
- Telecomandă şi telecomunicaţii. 242
- Construcţii de căi ferate 247

REFERATE DOCUMENTARE 254

Indicații redacționale

Articolele trimise spre publicare Revistei Căilor Ferate trebuie să trateze în special probleme strîns legate de activitatea diferitelor sectoare ale transportului feroviar (metode și procedee noi de muncă, inovații, îmbunătățiri și simplificări, realizări deosebite în legătură cu calitatea producției și cu scăderea prețului de cost, explicarea unor măsuri tehnico-organizatorice etc.).

Articolele mai mici de 15 pag. (de maximum 30 de rînduri fiecare, inclusiv figurile, tabelele etc.) se publică în ordinea sosirii lor de la avizarea favorabilă. Articolele mai mari vor fi înapoiate autorilor pentru scurtare sau publicate după posibilități.

Manuscrisele vor fi redactate într-un stil clar și dactilografiate la două rînduri, pe hîrtie velină sau semivelină.

Fiecare articol trebuie să fie însoțit de rezumatul respectiv (8—10 rînduri dactilografiate).

O atenție deosebită trebuie dată scrierii formulelor și folosirii terminologiei tehnice, care nu trebuie să se abată de la cea prevăzută în STAS-uri, Lexiconul tehnic român, Dicționarul politehnic, instrucțiile de serviciu etc.

Fotografiile care însoțesc manuscrisul trebuie să fie clare, să prezinte contraste de alb și negru și să ilustreze perfect ideile din text.

Desenele pot fi în creion, tuș, ozalid etc. cu singura condiție de a fi clare și corecte.

Trebuie indicat în text locul ocupat de figurile respective, iar titlurile și legendele figurilor vor fi scrise pe ultima pagină a manuscrisului, sub forma unui borderou de figuri.

Atît lucrările originale, cît mai ales traducerile, recenziile sau prelucrările trebuie să aibă indicată bibliografia folosită.

Toate manuscrisele vor fi semnate cu numele real al autorului, arătîndu-se și unitatea unde lucrează.

Articolele care nu vor îndeplini condițiile de mai sus vor suferi întîrzieri în apariție sau nu vor fi publicate.

Articolele, notele și informațiile sînt remunerate conform tarifului republican pentru publicațiile periodice.

Apare în cadrul Centrului de documentare și publicații tehnice M.C.F., București, calea Griviței 193 B

43 403

COMITETUL DE REDACȚIE: Sorin ACHIMESCU, Mihail BRATEȘ, Cornel BURADA, Ioan BUȚIU, Paul FRÎNCU, Radu GEORGESCU, Dumitru GHIȚESCU, Teodor GRAMA, Paul IONESCU, Ioan LUP, Nicolae MANOLESCU, Marius MARIȘ, Vasile MIHĂILESCU, Constantin NASTA, Ion NĂSTĂSESCU, Aurel NIȚULESCU, Petre POENARU, Mihai SCHMIDT, Ștefan SEBEȘAN, Nicolae ZEDDERZ, Victor TĂNĂSESCU, Pavel TĂUNE, Constantin TOMESCU, Gheorghe TURBUȚIU, Demetru URMĂ (redactor responsabil)

I.P.I. – c. 5108

ORSZÁGOS MŰSZ. KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT

SOMMAIRE

CZU 625.241

BUGA, M. : **Essais de résistence effectués sur le wagon-transporteur à 20 essieux des Chemins de Fer Roumains(CFR).**

L'auteur présente la manière dont on a effectué les essais tensiométriques du wagon-transporteur à 20 essieux des Chemins de Fer Roumains (CFR).

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 4 (*avril*).

CZU 625.144.5

FLEŞERIU, EUG. et DUMITRESCU, I. : **Nouveaux types de machines pour l'entretien de la voie.**

L'auteur décrit trois machines de provenence autrichienne pour la mécanisation complexe des travaux d'entretien de la voie, il fait une analyse sur la précision du travail et de leur productivité et propose le domaine d'emploi.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, *no.* 4 (*avril*).

CZU 625.282–833.6 :621.333.

IUGA, A., BURDUJA, GH. et POPESCU GR. : **Les effets du fonctionnement combiné des moteurs GDTM-533 type I et II sur la locomotive 060–DA.**

Les auteurs expliquent les problèmes qui apparaissent lorsque le moteur monté initialement sur la locomotive 060–DA est changé avec le moteur amélioré du point de vue constructif et fonctionnel. Ensuite il donne des indications d'ordre pratique.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, *no* 4 (*avril*).

CZU 656.2.072 :656.2.001.57

FOTEA, S. : **L'organisation du travail avec la clientèle par modèles d'attente.**

L'auteur présente l'importance de la constitution des modèles mathématiques d'attente pour les lieux de travail qui viennent en contact avec la clientèle et les résultats de leur application : une juste appréciation du personnel nécessaire et un service exemplaire de la clientèle.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, *no.* 4 (*avril*).

CZU 656.212.8 :656.2.045

AGACHE, C. : **La détermination et la vérification du poids des marchandises (aspects juridiques).**

L'auteur analyse quelques aspects des décisions de l'Arbitrage d'État ayant trait à la vérification du poids des marchandises confiées au transport et le responsabilité des organes ferroviaires.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, *no.* 4, *(avril)*

СОДЕРЖАНИЕ

CZU 625.241

BUGA, M. : **Испытания на сопротивление транспортного вагона с 20-ю осями Румынских Железных Дорог.**

Приводится способ, которым были произведены тензометрические испытания транспортного вагона с 20-ю осями Румынских Железных Дорог.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 4 (апр).

CZU 625.144.5

FLEŞERIU, EUG. и DUMITRESCU, I. : **Новые виды машин для работы на пути.**

Описываются три машины, сфабрикованные одной австрийской фирмой для комплексной механизации работ по содержанию путей, с анализом точности работы и про изводительности;предлагается область применения.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 4 (апр).

CZU 625.282–833.6 : 621.333

IUGA, A., BURDUJA, GH. и POPESCU, GR. : **Эффекты комбинированной работы двигателей GDTM–533 I-го и II-го типа на тепловозах 060-DA.**

Разъясняются вопросы, которые появляются тогда, когда первоначально смонтированный на тепловозе 060-DA двигатель заменяется двигателем, улучшенным с точки зрения конструкции и с точки зрения работы. Даются практические указания.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 4 (апр)

CZU 656.2.072 : 656.2.001.57

FOTEA, S. **Организация работы с клиентелой путем образцов ожидания.**

Указывается значение составления математических моделей ожидания для рабочих мест, которые имеют контакт с публикой и результат их применения: правильная оценка необходимого состава служащих и хорошее обслуживание публики.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 4 (апр).

CZU 656.212.8 : 656.2.045

AGACHE, C. : **Определение и проверка веса грузов (юридичесие аспекты).**

Анализируются некоторые аспекты из решений государственного арбитража, вынесенных в связи с проверкой веса грузов, представленных для перевозки, и с ответсвенностью железнодорожных органов.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 4 (апр).

CONTENTS

CZU 625.241

BUGA, M. : **Resistance tests on the 20 axles waggon of the Romanian Railways.**

The way in which were carried out the tensometric tests on the 20 axles waggon of the Romanian Railways.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, *no.* 4 (*April*).

CZU 625.144.5.

FLEŞERIU, EUG. and DUMITRESCU, I. : **New types of machines for rail making.**

The description of 3 machines built by an Austrian firm, for the complete mechanization of rail maintenance works, the analysis of their working accuracy and productivity, followed by a proposal for their domain of application.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, *no.* 4 (*April*).

CZU 625.282—833.6 :621.333

IUGA, A., BURDUJA, GH. and POPESCU, GR. : **The effects of the combined operation of the GDTM-533 type I and II engines on the 060-DA locomotive.**

The solution of the problems resulting when the engine initially mounted on the 060—DA locomotive is changed with the improved one, from the constructional and operational point of view. The article also gives some practical indications.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, *no.* 4 (*April*).

CZU 656.2.072 :656.2.001.57

FOTEA, S. : **The organization of the work with the customers through waiting patterns.**

The importance of establishing waiting mathematical patterns for working points dealing with customers and the results of their appplication : just appreciation of the attending personnel and good attendance of customers.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, *no.* 4 (*April*).

CZU 656 .212.8 :656.2.045

AGACHE, C. : **Establishment and check of goods weights (legal aspects).**

An analysis of some aspects taken from the decisions of the State Arbitration issued in connection with goods weights checking when they are due to transport, together with the responsability of railway units.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, *no.* 4 (*April*).

INHALT

CZU 625.241

BUGA, M. : **Festigkeitsversuche an dem Tiefladewagen der C.F.R. mit 20 Achsen.**

Es wird die Art und Weise dargelegt, auf welche die Spannungsmessversuche an dem Tiefladewagen der C.F.R. mit 20 Achsen ausgeführt worden sind.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, *Nr.* 4 (*April*).

CZU 625.144.5

FLEŞERIU, EUG. und DUMITRESCU, I. : **Neue Typen von Gleisbaumaschinen.**

Es wird drei von einer österreichischen Firma für die vielfältige Mechanisierung der Gleisunterhaltungsarbeiten hergestellte Maschinen beschrieben, wobei die Arbeitsgenauigkeit und die Leistungsfähigkeit untersucht werden und entsprechende Anwendungsbereich vorgeschlagen wird.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, *Nr.* 4 (*April*).

CZU 625.282—833.6.621.333

IUGA, A., BURDUJA, GH. und POPESCU GR. : **Die Auswirkung des kombinierten Betriebs der Motoren GDTM-533, Typ I und II, auf der Diesellokomotive 060-DA.**

Es werden, die Probleme erörtert, die in Erscheinung treten, wenn der ursprünglich auf der Lokomotive 060—DA montierte Motor durch einen bautechnisch und betrieblich verbesserten Motor ausgewechselt wird. Es werden praktische Anweisungen gegeben.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, *Nr.* 4 (*April*).

CZU 656.2.072.656.2.001.57

FOTEA, S. : **Die Organisierung der Arbeiten mit der Kundschaft, auf Grund von Wartemodellen.**

Es wird die Bedeutung der Aufstellung von mathematichen Wartemodellen für die Arbeitsplätze, die mit der Kundschaft in Berührung kommen erläutert und die Ergebnisse ihrer Anwendung gezeigt : eine richtige Einschätzung der notwendigen Anzahl von Arbeitskräften und eine gute Bedienung der Kunden.

Revista Căilor Ferate, Bucurşti, 1968, *Nr.* 4 (*April*).

CZU 656.212.8 : 656.2.045

AGACHE, C. : **Die Bestimmung und Überprüfung des Gewichtes der Ladegüter (vom juridischen Standpunkt aus)**

Es werden einige Aspekte aus den Entscheidungen untersucht, die vom staatlichen Schiedsgericht im Zusammenhang mit der Feststellung des Gewichtes von zur Beförderung anvertrauten Ladegütern und der Haftplicht der Eisenbahneinheiten gefält wurden.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, *Nr.* 4, (*April*).

PROBLEME STUDII REALIZĂRI

Incercări de rezistență asupra vagonului-transportor cu 20 de osii al C.F.R.*

Ing. **Mihail BUGA**
din Institutul de cercetări C.F.R.

Vagonul cu 20 osii pentru transportat piese grele, fiind un vagon special, proiectat și realizat la noi în țară pentru prima dată, a fost supus, în vederea omologării, unei serii de verificări și probe, printre care și încercări pe stand, însoțite de măsurători tensoelectrice.

Prin aceste măsurători s-a urmărit să se determine eforturile unitare reale care apar sub sarcinile normale de exploatare în elementele de rezistență și apoi să se compare valorile obținute cu cele avute în vedere la proiectare.

În acest scop au fost alese principalele elemente de rezistență ale vagonului și anume : lonjeroanele centrale, lonjeroanele de capăt, jugul-cheson și cadrul unuia din cele 4 boghiuri. S-au stabilit secțiunile mai solicitate și numărul de traductoare care trebuiau aplicate în secțiunile respective, pentru determinarea valorilor maxime ale eforturilor unitare.

Au fost aplicate în total 220 de traductoare tensometrice, dintre care : 57 pe lonjeroanele centrale, 48 pe lonjeroanele de capăt, 32 pe jugul—cheson și 83 pe cadrul unui boghiu (43 de traductoare pe lonjeroane și traverse, 32 la racordările ferestrelor cutiilor de osie și 8 pe două legături de gardă).

Amplasarea unor traductoare aplicate este arătată în figurile 1, 2 și 3.

Traductoarele folosite, de fabricație cehoslovacă, au fost de tipul C 120 (cu lungimea activă de 20 mm) și de tipul M 120 (cu lungimea activă de 10 mm, folosite la racordările ferestrelor). Lipirea mărcilor pe piesele vagonului a fost făcută cu adeziv Eastman 910 cu întărire rapidă, iar protejarea lor contra umidității cu produsul GB_1—Budd.

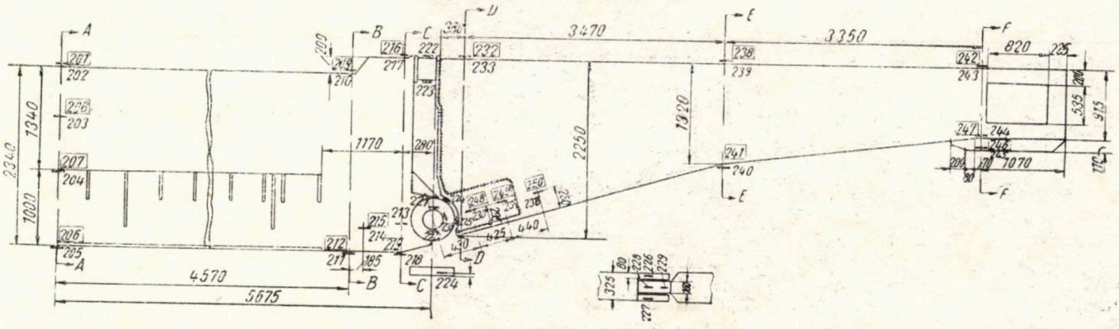
În fig. 4 sînt arătate cîteva traductoare aplicate pe lonjeroanele centrale, împreună cu cablurile de legătură respective.

Încărcarea vagonului s-a efectuat pe standul I.C.C.F. special construit pentru încercări de vagoane și locomotive la sarcini verticale și orizontale.

Sarcinile verticale de probă au fost aplicate pe lonjeroanele centrale, fiind realizate prin intermediul a opt prese hidraulice. Aceste prese, așezate cîte patru pe fiecare lonjeron central, la distanțe egale, de 2 800 mm, au fost fixate între tălpile superioare ale lonjeroanelor centrale și grinzile a patru cadre verticale transversale (fig. 5 și 6).

În prealabil, presele și manometrele respective au fost verificate la una din mașinile de încercat ale I.C.C.F., constatîndu-se buna funcționare a acestora, respectiv corespondența dintre indicațiile manometrelor și forța reali-

Fig. 1. *Amplasarea traductoarelor pe lonjeroane (vedere laterală)*



---

*) Să se vadă și articolul „Vagonul-transportor cu 20 de osii al C.F.R.", de ing. Corneliu Cazaban, din nr. 3/1968 al revistei.

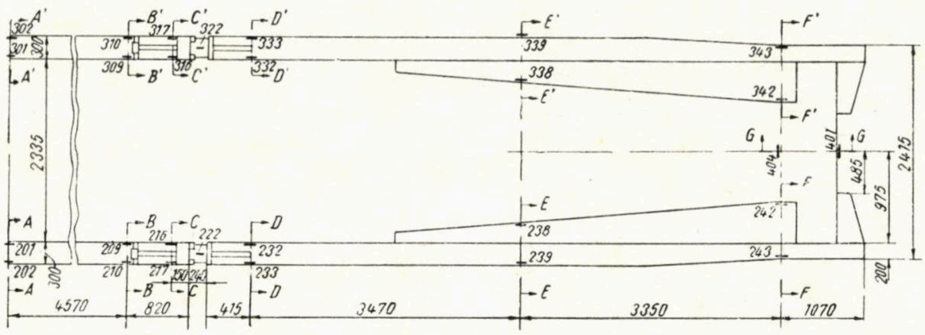

A'
302
301
300
A'
2335
A
201
202
300
A
4570
B'
317
C'
322
D'
310
309
B'
C'
333
332
D'
B
216
C
222
D
209
232
210
217
233
B
C
D
820
415
3470
E'
339
338
E'
E
238
239
E
3350
F'
343
342
F'
G
404
401
G
485
975
2475
242
243
200
F
1070

Fig. 2. *Amplasarea traductoarelor pe lonjeroane (vedere de sus)*

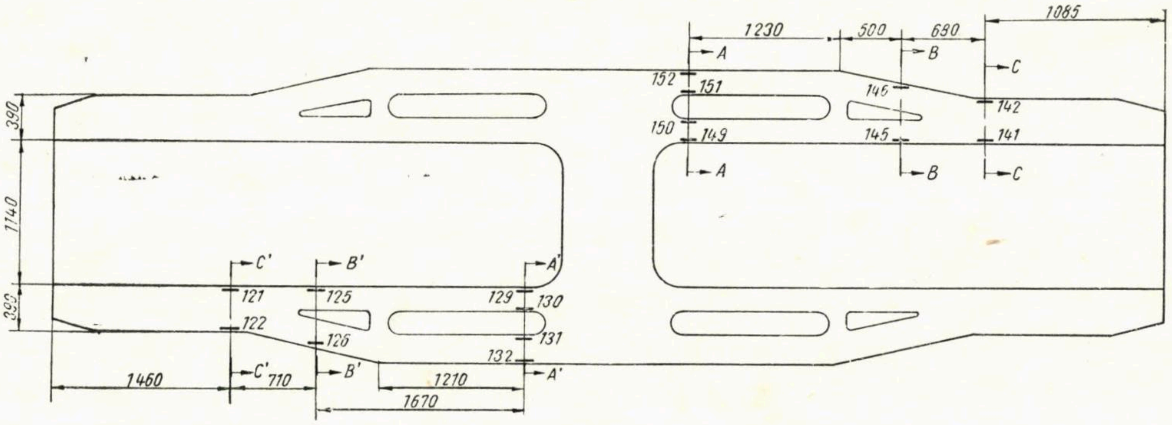

1230
500
680
1085
A
B
C
152
151
146
142
150
149
145
141
A
B
C
390
1140
390
C'
B'
A'
121
125
129
130
122
126
131
132
1460
C'
710
B'
1210
A'
1670

Fig. 3. *Amplasarea traductoarelor pe jugul-cheson*

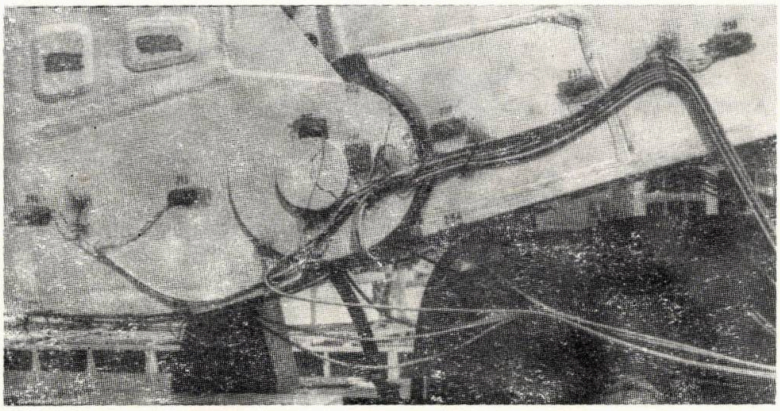


Fig. 4. *Traductoare aplicate pe lonjeroane, cu cablurile de legătură respective*

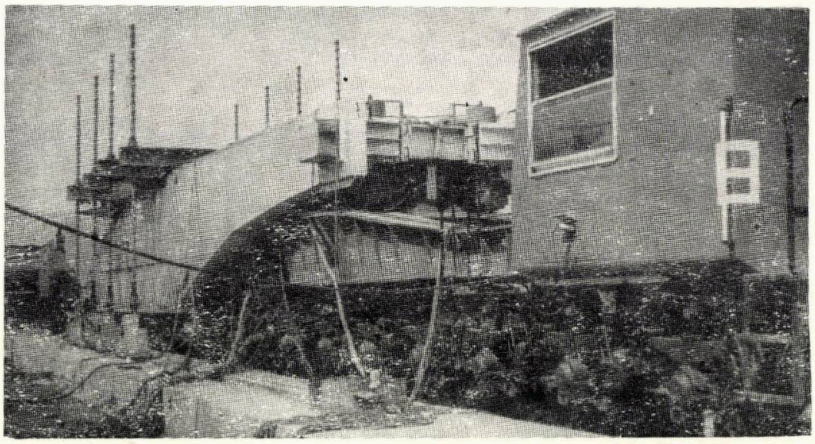


Fig. 5. *Cadrele montate pentru încărcarea lonjeroanelor vagonului*

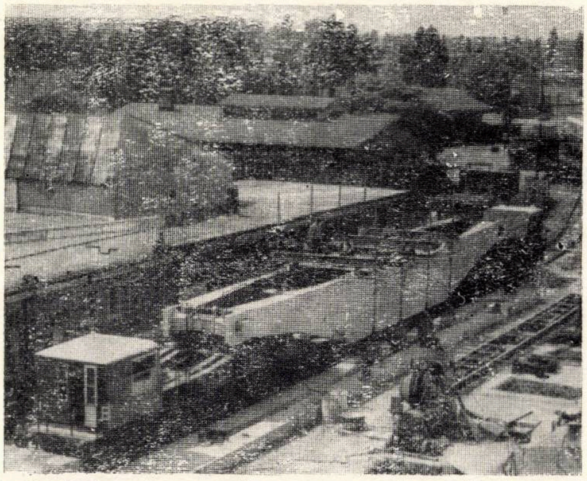


Fig. 6. *Vedere de ansamblu a vagonului pe stand, pregătit pentru încercări*

zată de prese. Presele fiind de acelaşi tip, s-a stabilit că, la toate, unei presiuni de 1 kg/cm^2 îi corspunde o forţă de 0,250 tf.

Avînd în vedere deplasarea relativ mare pe verticală a elementelor centrale, datorită elasticităţii arcurilor, pentru punerea în sarcină într-un timp mai scurt a acestor elemente a fost folosită şi instalaţia hidraulică proprie a vagonului. Astfel, presele fiind fixate între lonjeroanele centrale ale vagonului şi cadrele transversale ale ştandului, s-au realizat sarcinile de probă prin ridicarea lonjeroanelor cu ajutorul preselor vagonului.

Trebuie să se menţioneze că, pentru a se obţine mai uşor o uniformizare a presiunii preselor fixate pe lonjeroane, cele patru prese fixate pe lonjeron au fost legate între ele prin conducte, presiunea realizată fiind citită pe manometrele instalate pentru fiecare grup de patru prese şi verificată cu ajutorul manometrelor montate în cabinele de comandă ale vagnului, pentru instalaţia hidraulică a acestuia.

S-au efectuat încărcări în trepte şi, anume, la 140, 220, 280 şi 310 tf.

Pentru măsurarea deformaţiilor specifice produse de aceste sarcini s-a folosit următoarea aparatură tensometrică : o punte tensometrică Brüel & Kjaer cu cutii de comutare pentru 50 de traductoare, două punţi Hottinger — Baldwin pentru 88 de traductoare şi două punţi Huggenberger, cu cutiile de comutare respective pentru 82 de traductoare. O parte din aparatura folosită se vede în fig. 7.

Pentru reducerea erorilor datorite variaţiei de temperatură, măsurătorile s-au efectuat noaptea (între orele 22 şi 3), cînd temperatura mediului ambiant are variaţii mai lente, astfel că, în intervalul de timp de circa 10 minute dintre două citiri la aparate, ea poate fi considerată practic constantă.

La fiecare treaptă de încercare s-au măsurat deformaţiile specifice, atît la încărcare (aplicarea sarcinii) cît şi la descărcare.

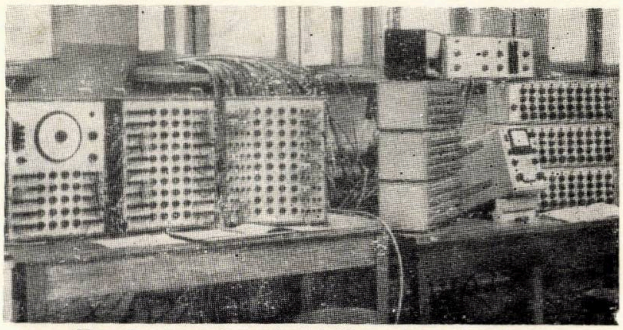


Fig. 7. *Aparatura instalată pentru măsurători*

Pentru obţinerea unor rezultate cît mai exacte la sarcina de 280 tf, care de fapt reprezintă încărcătura maximă pentru care a fost proiectat vagonul, operaţia de încărcare s-a repetat de patru ori, măsurîndu-se deci deformaţiile specifice respective de opt ori.

Cu valorile deformaţiilor specifice stabilite prin măsurători s-au calculat eforturile unitare respective, folosind relaţia :

$$\sigma = E\varepsilon, \text{ în care } E = 2{,}1 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2.$$

Din analiza rezultatelor obţinute a reieşit că eforturile unitare în punctele de măsurare şi eforturile maxime din fiecare secţiune (determinate pe baza valorilor măsurate) au valori mai mici decît rezistenţa admisibilă a materialelor utilizate şi, în general, nu depăşesc valorile rezultate din calculele de proiectare.

Astfel, pentru sarcina de 310 tf aplicată pe lonjeroane, au rezultat valori mai mari de 1 000 kgf/cm^2 în punctele de măsurare din tabelă.

Valoarea eforturilor unitare pentru sarcina de 310 tf aplicată pe lonjeroane

Punctele de măsurare (n-rul mărcilor)	Eforturi măsurate σ kgf/cm^2
201	— 1 134
202	— 1 315
205	+ 1 157
206	+ 1 152
209	— 1 210
210	— 1 367
233	— 1 157
301	— 1 245
302	— 1 365
305	+ 1 186
306	+ 1 483
309	— 1 418
316	— 1 279
317	— 1 344
332	— 1 155
333	— 1 163

În toate celelalte puncte de măsurare, eforturile unitare au avut valori mai mici decît cele de mai sus şi în majoritate sub 1 000 kgf/cm^2.

Rezultatele obţinute au arătat că, în general, elementele de rezistenţă ale vagonului au fost dimensionate corespunzător.

Tipuri noi de maşini pentru lucrat calea

ing. **Eugen FLEŞERIU**, Institutul politehnic Timişoara
ing. **Ion DUMITRESCU**, Serviciul L regional Timişoara

La sfîrşitul anului 1966, la invitaţia Institutului de cercetări feroviare din Belgrad, o delegaţie a M. C. F. a participat la o demonstraţie cu maşini grele de cale, prezentate de unele firme europene constructoare de asemenea maşini. Corespunzător cerinţelor actuale din ţara noastră, se consideră că, dintre maşinile prezentate, maşinile de cale aparţinînd firmelor Plasser-Theurer (Austria) şi Matisa (Elveţia) se încadrează în specificul lucrărilor de cale, întrucît acestea îşi propun ca scop final mecanizarea totală a lucrărilor.

În baza unor materiale bibliografice existente în acest domeniu şi a concluziilor proprii, autorii îşi propun, în articolul de faţă, să prezinte şi să analizeze din punct de vedere tehnic şi economic, trei maşini moderne pentru lucrări de cale : *maşina de ridicat linia la nivel şi de burat Duomatic* 06-32, *maşina de ripat AL-203 şi maşina de repartizat şi nivelat balastul USP-3000.*

Reparaţiile ciclice (periodice şi capitale) ale căii se execută la intervale variabile de timp, în funcţie de categoria liniei, de destinaţia ei, de tipul de şină şi de indicele de intensitate a traficului.

Lucrările de reparaţie periodică a căii au caracter preventiv, urmărind scopul să menţină calităţile restabilite prin executarea ultimei reparaţii capitale şi în special să asigure o elasticitate cît mai uniformă a reazemelor traverselor şi să restabilească în acelaşi timp calităţile drenante ale prismei de balast.

Burajul uniform al reazemelor traverselor, condiţie de bază în menţinerea unui nivel stabil al căii pe o perioadă îndelungată, presupune realizarea sa mecanică, de preferinţă cu folosirea unei maşini cu mecanism „Asincron" de strîngere a ciocanelor de burat.

Folosirea maşinilor grele de cale la reparaţii periodice şi radicale se motivează şi sub aspectul economisirii forţelor de muncă, condiţie de bază a creşterii productivităţii muncii şi a unei organizări raţionale a producţiei.

Chiar dacă în stadiul cel mai modern al mecanizării lucrărilor de suprastructură a căii se tinde la mecanizarea cu grad maxim de automatizare, prin folosirea unor maşini complexe cum ar fi Duomatic 06—32 S.L.C. sau Matisa BNRi—80 (care execută simultan burajul, ridicarea liniei la nivel, riparea căii în proces de compensare sau comandat, ca şi unele operaţii secundare şi de control), totuşi pentru anumite lucrări s-au dovedit eficace maşinile cu număr mai mic de funcţiuni.

Aceste maşini, după necesitate, pot lucra individual sau în grup, după un proces tehnologic în lanţ.

Condiţia pe care trebuie să o îndeplinească un grup de maşini care lucrează în lanţ pentru executarea reparaţiilor de linie este ca ele să aibă viteze de lucru sensibil egale sau eventualele diferenţe să se compenseze cu durata de punere şi scoatere din funcţiune a maşinilor.

1. MAŞINA DE RECTIFICAT NIVELUL ŞI DE BURAT DUOMATIC 06-32

Aceasta este prima maşină construită pe plan mondial care execută ridicarea liniei la nivel şi burajul a două traverse simultan. Datorită acestui fapt, ea realizează o productivitate orară superioară, a cărei valoare medie este de 520 m cale/h şi productivităţi de vîrf care pot ajunge pînă la 750 m cale/h.

Maşina este echipată cu un motor diesel Deutz cu 8 cilindri în *V* avînd o putere de 140 CP la o turaţie de 1800 rot/min. Greutatea totală a maşinii este de circa 24 tone. Maşina se deplasează cu o viteză de circulaţie de 60—80 km/h. Se subliniază faptul că maşina efectuează strîngerea ciocanelor de burat pe cale hidraulică, asincron, fapt care conduce la uniformizarea compactării stratului de balast de sub talpa traverselor. Maşina se construieşte şi în varianta Duomatic 06—32 L, echipată cu dispozitiv de ripare a căii în sensul de lucru.

Din punct de vedere constructiv (fig. 1), maşina este alcătuită dintr-un şasiu puternic *1* rezemat pe două osii de cale ferată *2*. În partea din spate este amplasat motorul diesel *3*, în partea centrală cabina de comandă *4* iar în faţă mecanismele de burat *5* compuse din 32 de ciocane şi agregatul rulant de ridicat calea *6*, alcătuit din două grupuri de 4 role pe fiecare şină, care rulează sub ciuperca şinei şi care sînt menţinute în poziţie strînsă în timpul lucrului cu ajutorul unor cilindri hidraulici. Presiunea de lucru în cilindri este astfel aleasă încît să permită o deschidere elastică la trecerea maşinii peste eclise sau

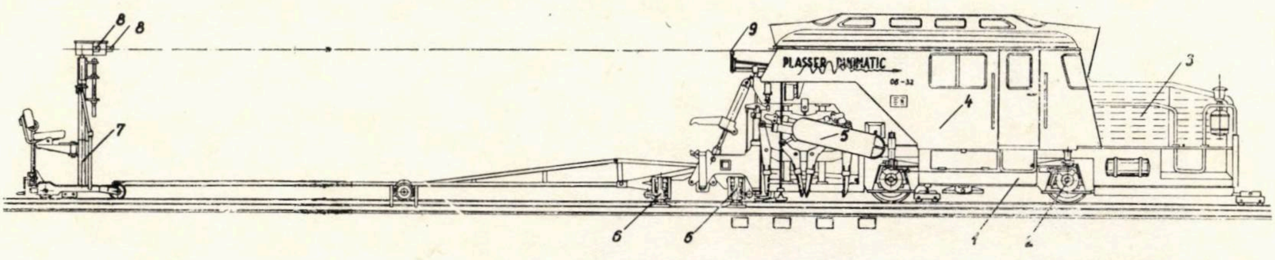


Fig. 1. *Mașina Duomatic 06-32*

1—șasiu; *2*—osii; *3*—motor; *4*—cabină de comandă; *5*—mecanisme de burat; *6* — cărucior rulant pentru ridicat calea; *7* — cărucior pentru comanda nivelului; *8*—emițătoare; *9*—receptoare.

* * *

peste deformațiile transversale provenite din procesul de sudare a șinii.

Avansul mașinii în timpul lucrului, deschiderea și strîngerea ciocanelor, acționarea dispozitivului rulant de ridicat calea și avansul căruciorului *7* de comandă a nivelului se execută pe cale hidraulică, prin intermediul unor pompe cu roți dințate, antrenate de la motorul diesel. Adîncimea de lucru a ciocanelor de burat este variabilă, în funcție de înălțimea traverselor, putînd executa una sau mai multe strîngeri, după necesitate.

Ridicarea liniei la nivel se realizează cu ajutorul unei instalații electronice prevăzute cu raze infraroșii. În acest scop, pe căruciorul de comandă a nivelului, sînt așezate 3 emițătoare *8* cu raze infraroșii, care emit pe receptoarele corespunzătoare *9*, montate pe mașină. Poziția emițătoarelor poate fi reglată de către un operator așezat pe căruciorul de comandă, în funcție de necesitățile de ridicare a liniei la nivel.

Vederea de ansamblu a mecanismelor de burat este prezentată în fig. 2. Alcătuirea generală a căruciorului de comandă este redată în fig. 3.

Mașina execută rectificarea liniei la nivel după puncte fixe stabilite anticipat, după o linie roșie medie sau după linia care unește punctele cele mai ridicate, în ultimul caz nefiind nevoie de măsurători preliminare.

2. MAȘINA AUTOMATĂ DE RIPAT AL-203

Această mașină servește pentru rectificarea poziției în plan a căii. Este un utilaj modern, cu funcționare automată, care realizează o productivitate medie de 520 m cale/h, cu productivități de vîrf care pot atinge valori de pînă la 700 m cale/h.

Acționarea mașinii se face cu ajutorul unui motor diesel, cu 4 cilindri, 60 CP, la o turație de 2000 rot/min. Mașina are greutatea de circa 15 tone, se deplasează cu o viteză de circulație de 65 km/h și execută rectificarea poziției în plan a căii în mod automat, fără a fi necesare măsurători preliminare.

Construcția și principiul de lucru. Mașina AL—203 (fig. 4) este construită pe un cadru orizontal *1* rezemat pe două osii de cale ferată *2*. În partea centrală este montată cabina de comandă *3* iar lateral două platforme *4* care servesc pentru transportul de persoane și scule și pentru rezemarea echipamentului de forță *5*.

* * *

Fig. 2. *Mecanismele de burat*

1—ciocane de burat; *2*—cilindri hidraulici; *3*—mecanisme pentru producerea vibrațiilor; *4*—pîrghie port-ciocan; *5*—frînă cu disc.

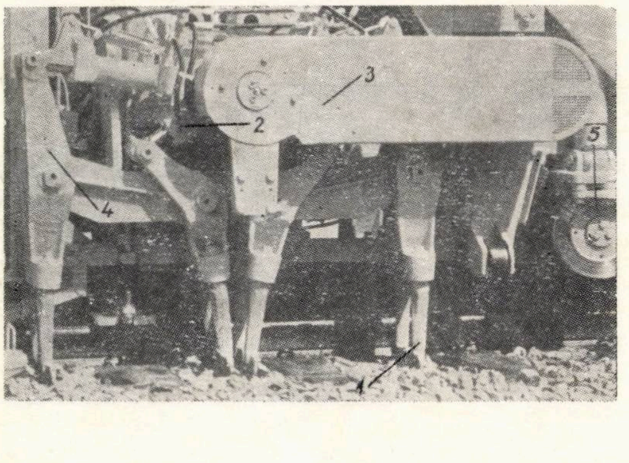
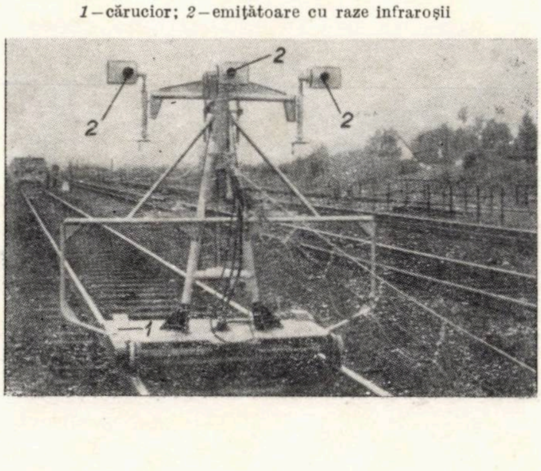


Fig. 3. *Căruciorul de comandă a nivelului cu raze infraroșii*

1—cărucior; *2*—emițătoare cu raze infraroșii



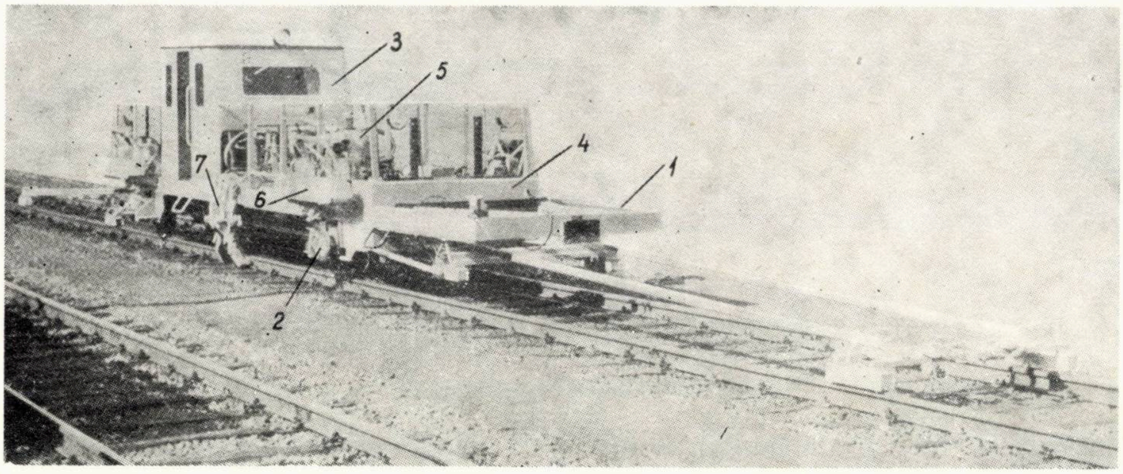


Fig. 4. *Mașina automată de ripat AL-203.*
1 — cadru orizontal; *2* — osii de cale ferată; *3* — cabină de comandă; *4* — platforme; *5* — echipament de forță și acționare; *6* — elemente vibratoare cu excentrici; *7* — port-unelte.

De o parte și de alta a cadrului (și a căii) sînt așezate două grupuri de elemente vibratoare cu excentrici *6* pentru compactarea prismei de balast, la capatele traverselor, după riparea căii.

Organul de lucru, alcătuit dintr-un cilindru hidraulic așezat transversal pe axa geometrică longitudinală a mașinii, este montat la jumătatea distanței dintre osii. El are două sensuri de lucru și o cursă de 150 mm. La capetele cilindrului se găsesc două portunelte *7*, în care se montează barele de apăsare care împing linia, din afară, prin intermediul unor capete de apăsare. Forța de apăsare se aplică progresiv, fără a produce șocuri sau deformații, care să contribuie la strîmbarea șinei sau la slăbirea prinderii acesteia de traverse.

Elementele vibratoare cu excentrici ale mașinii de ripat sînt prezentate în fig. 5. Organul de lucru este redat în fig. 6. La deplasarea mașinii — în timpul lucrului — uneltele de ripat se ridică în poziție orizontală, cu ajutorul unor cilindri hidraulici. Pentru lucru, uneltele se coboară pînă cînd, între capetele de apăsare, se realizează o distanță reglabilă de 60 —90 cm.

În cazul unei căi cu prindere slabă, uneltele menționate se pot înlocui prin unelte speciale, care atacă în capetele traverselor.

Avînd în vedere că riparea se execută fără ridicarea căii, nu se produc denivelări. Greutatea mare a mașinii asigură stabilitatea șinei la eventuale deripări.

Mașina AL —203 poate să execute rectificarea căii după puncte obligate sau să efectueze, în mod automat, riparea în curbe și aliniamente, la baza sistemului de lucru stînd faptul că, la o curbă cu rază mare de curbură, mărimea săgeților a două coarde diferite (fig. 7 *a* și 7 *b*) se găsește într-un raport aproximativ constant (metoda Egon Schubert), independent de mărimea razei (dacă aceasta este suficient de mare). Prin particularizarea acestui principiu, aliniamentul poate fi considerat ca un arc de cerc cu raza infinită.

Fig. 5. *Element vibrator cu excentrici*
1 — motor electric; *2* — corpul elementului; *3* — braț mobil.

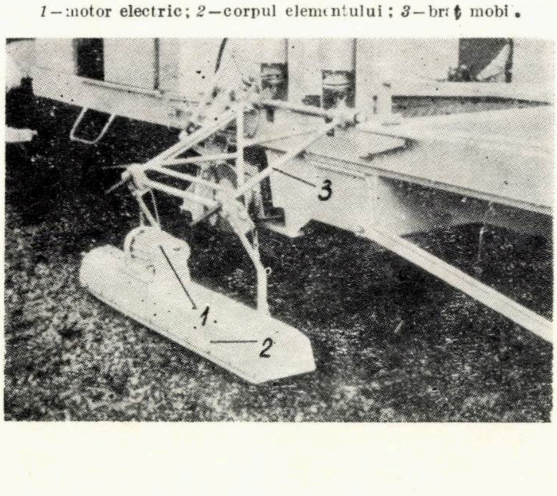
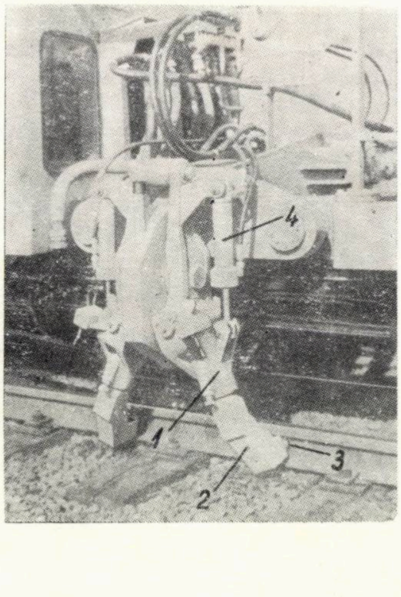


Fig. 6. *Organul de lucru al mașinii de ripat*
1 — port-unealtă; *2* — bare de apăsare; *3* — capete de apăsare; 4 - cilindri hidraulici pentru ridicarea barelor de apăsare.



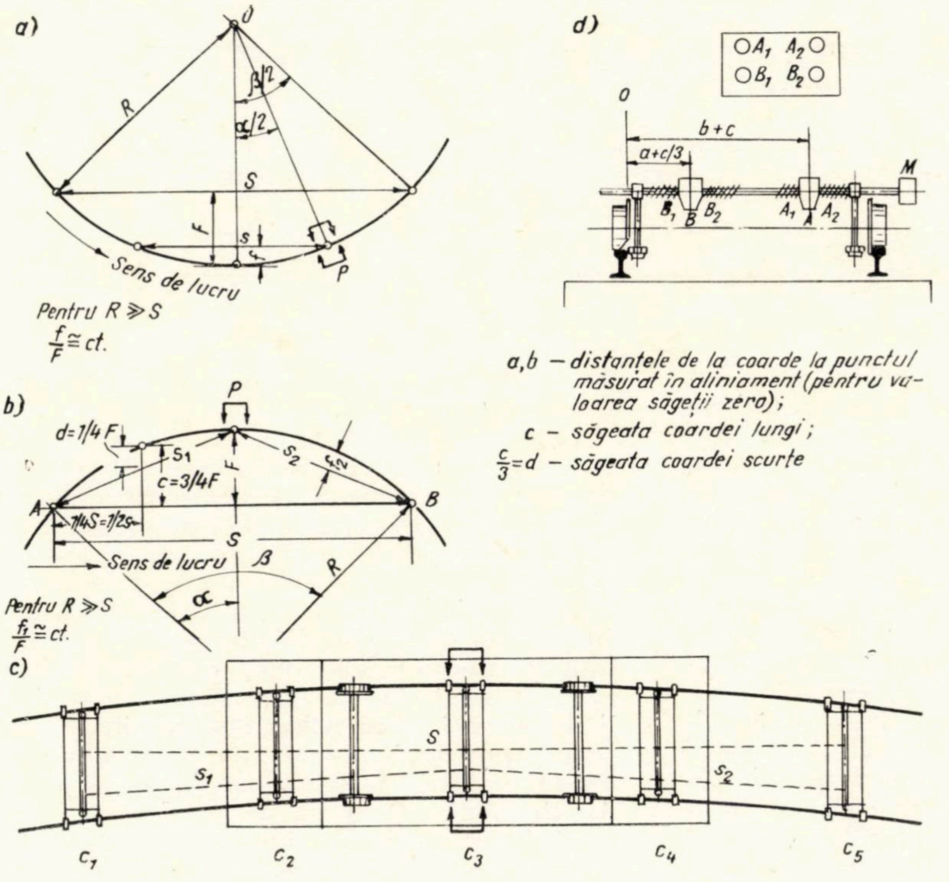

a)
0
R
β/2
α/2
S
F
s
f
P
Sens de lucru
Pentru R ≫ S
f/F ≅ ct.
b)
P
d=1/4 F
S₁
S₂
c=3/4F
F
A
B
1/4S=1/2s
S
Sens de lucru
β
R
α
Pentru R ≫ S
f₁/F ≅ ct.
d)
A₁ A₂
B₁ B₂
0
b+c
a+c/3
M
B₁ B B₂
A₁ A A₂
a,b – distanțele de la coarde la punctul măsurat în aliniament (pentru valoarea săgeții zero);
c – săgeata coardei lungi;
c/3=d – săgeata coardei scurte
c)
S
S₁
S₂
C₁
C₂
C₃
C₄
C₅

Fig. 7. *Principiul de lucru al mașinii AL-203*

S – coarda mare; s_1, s_2 – coarde scurte; C_1 . . . C_5 – cărucioare

În baza celor de mai sus, mașina este prevăzută cu o coardă mare S de 24 m lungime (fig. 7 *c*) întinsă între cărucioarele extreme de palpaj C_1, C_5 și două coarde scurte s_1, s_2, de cîte 12 m, întinse între cărucioarele extreme și căruciorul central C_3. Dintre cele două coarde scurte funcționează numai una, în funcție de sensul de lucru.

Întrucît mărimea săgeții, măsurată la sfertul corzii mari, are numai 3/4 din valoarea săgeții la mijlocul corzii mari, la locurile de măsurătoare (sferturile corzii de 24 m), materializate prin existența a două cărucioare intermediare C_2 și C_4, rezultă un raport al săgeților, la o curbă nedeformată, de $\frac{1}{3}$, ceea ce înseamnă că, la o curbă deformată, punctul din dreptul organelor de lucru (capătul central al unei coarde scurte) trebuie astfel rectificat pînă cînd în raportul săgeților, în dreptul sfertului coardei lungi devine $\frac{1}{3}$.

Mecanicul de deservire, fără a efectua vreun calcul, măsoară săgeata la sfertul corzii mari, prin conectarea unei furci de contact, măsurătoarea fiind indicată prin stingerea luminilor de control A_1, A_2 (fig. 7 *d*).

La deplasarea furcii de contact A se mișcă și furca de contact B, pe baza avansului unui arbore filetat în raportul $\frac{3}{1}$, exact la valoarea săgeții coardei scurte. Acționînd în acest moment asupra dispozitivului hidraulic de ripare, se modifică poziția corzii scurte, pînă cînd aceasta nu mai atinge furca de contact B, poziție indicată prin stingerea lămpilor de control B_1, B_2. În felul acesta se încheie și operația de corecție în punctul considerat.

Cărucioarele de palpaj și cele de măsurat sînt echipate cu role de contact cu șina, care, printr-un sistem pneumatic comandat central, pot fi apăsate pe fețele laterale ale ciupercii șinei.

Mașina este prevăzută cu un sistem de înregistrare pe bandă, pentru desenarea diagramei liniei corectate (fig. 8).

În timpul deplasării mașinii, cărucioarele extreme de palpaj se pot retrage telescopic. Restul cărucioarelor se ridică.

3. MAȘINA DE REPARTIZAT ȘI NIVELAT BALASTUL USP – 3000

Mașina USP – 3000 reprezintă elementul final al lucrărilor de cale efectuate mecanizat, cu ajutorul mașinilor de mare productivitate.

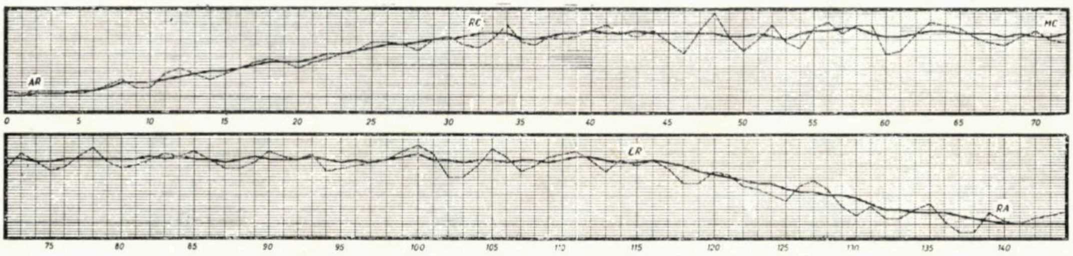


Fig. 8. *Diagrama săgeților unei curbe înainte și după corectare : raza curbei 1439 m, scara săgeților 1 :1, scara lungimilor 1 : 800. (Fața de diagrama reală, cea tipărită este micșorată în raportul liniar de 1 : 2,5)*
... înainte de corectare ;
—— după corectare

Ea poate executa într-o singură operație repartizarea, nivelarea și profilarea prismei de balast.

Mașina este alcătuită (fig. 9) dintr-un cadru metalic puternic *1* în execuție sudată, pe care sînt așezate un motor diesel *2* cu 4 cilindri de 70 CP la 2000 rot/min și echipamentele de lucru. Greutatea totală a mașinii este de circa 15 t. Viteza de circulație, în ambele sensuri, poate ajunge pînă la 75 km/h. Acționarea generală a mașinii se execută hidraulic. Rezervorul de ulei hidro-mecanic *3* este amplasat în interiorul cadrului și are o capacitate de 500 l. Pompele hidraulice *4* și cabina de comandă *5* sînt așezate în partea centrală a mașinii. În partea din spate este așezată cupa *6*, pentru readucerea surplusului de balast în buncărul central *9*. Nivelarea balastului între traverse se realizează cu ajutorul unor elemente rotative *7*, care execută simultan și încărcarea surplusului de balast în cupă.

Profilarea umerilor prismei de balst se execută cu ajutorul a două profilatoare *8*, așezate lateral, de o parte și de alta a căii. La partea inferioară a buncărului sînt așezate *6* guri de distribuție *10*, comandate hidraulic, prin intermediul dozatoarelor *11*.

În partea din față a mașinii este amplasată o lopată mecanică *12*, acționată hidraulic și prevăzută cu o cupă *13* pentru repartizarea grosieră a balastului.

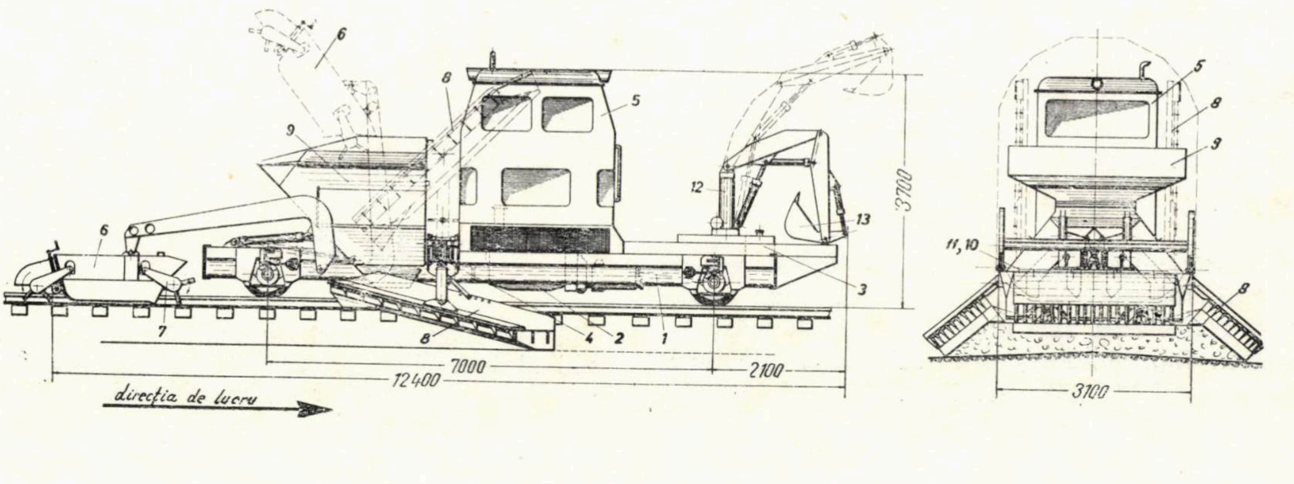
Vederea generală a mașinii în timpul lucrului este redată în fig. 10. Echipamentele de lucru sînt prezentate în fig. 11. Operația de apropiere și repartizare grosieră a balastului, descărcat anterior din vagoane în lungul căii, se execută cu ajutorul lopeții mecanice, comandată de mecanicul mașinii, din cabina sa. Operația de profilare a umerilor prismei de balast se realizează prin intermediul celor două profilatoare laterale. În cazul cînd se lucrează pe porțiuni de linie cu cantități de balast insuficiente, mașina completează din buncărul propriu cantitatea necesară profilării, prin intermediul celor 6 guri de distribuție. Operația de nivelare a balastului dintre traverse se execută cu ajutorul elementelor rotative din spate, care încarcă surplusul de balast în cupă, de unde, prin basculare, balastul este readus în buncărul de depozitare.

4. CONSIDERAȚII ASUPRA PRINCIPIULUI ȘI PRECIZIEI DE LUCRU A MAȘINII AL-203

Întrucît principiul de rectificare a poziției în plan a căii, utilizat la mașina AL 203, este un principiu aproximativ (raportul săgeților

Fig. 9. *Mașina de repartizat și nivelat balastul USP-3000*

1 – cadru; *2* – motor; *3* – rezervor de ulei; *4* – pompe hidraulice; *5* – cabină de comandă; *6* – cupă pentru readucerea balastului în buncăr; *7* – elemente rotative pentru nivelarea și încărcarea balastului în cupă; *8* – profilatoare laterale; *9* – buncăr pentru balast; *10* – guri de distribuție; *11* – dozatoare hidraulice pentru descărcarea balastului; *12* – lopată mecanică; *13* – cupa lopeții



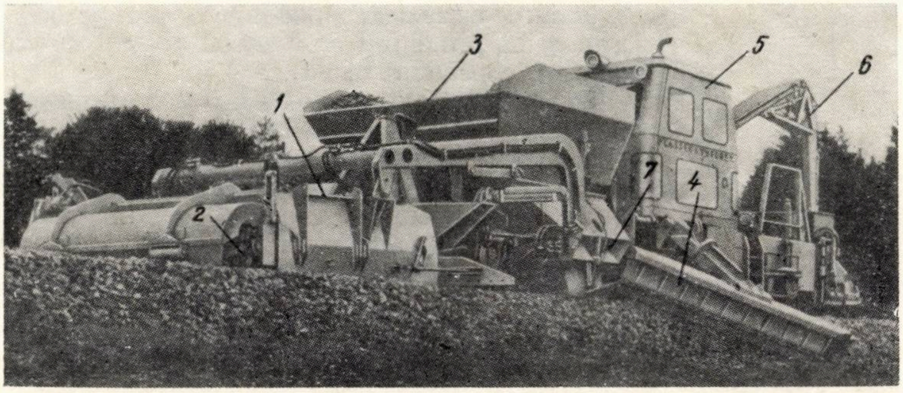


Fig. 10. *Vederea generală a mașinii USP-3000*

1 – cupa pentru readucerea balastului în buncăr: *2* – elemente rotative pentru nivelarea și încărcarea balastului în buncăr: *3* – buncăr: *4* – profilatoare laterale: *5* – cabina de comandă: *6* – lopată mecanică: *7* – guri de distribuție

a două coarde de lungimi diferite nu este constant, ci dependent de raza curbei), în cele ce urmează se face o analiză a acestui aspect pentru condițiile căii din țara noastră:

Dacă α, β, f și F sînt unghiurile la centru și săgețile corespunzătoare coardelor s și S (fig. 7 *a*), pentru curba în arc de cerc cu raza R, în baza unor relații geometrice și trigonometrice elementare, se poate scrie:

$$\left(2R - f\right) f = \left(\frac{s}{2}\right)^2 \qquad (1)$$

$$\left(2R - F\right) F = \left(\frac{S}{2}\right)^2 \qquad (2)$$

$$s = 2R \sin \alpha/2 \qquad (3)$$

$$S = 2R \sin \beta/2 \qquad (4)$$

Împărțind relația (1) la relația (2) rezultă

$$\frac{f}{F} = \eta \frac{s^2}{S^2}, \text{ unde } \eta = \frac{2R - F}{2R - f} < 1 \qquad (5,6)$$

ceea ce arată că raportul săgeților a două coarde de lungimi diferite este dependent de raza curbei.

Împărțind relația (4) la relația (3), se obține legătura dintre unghiurile α și β, subîntinse de cele două coarde:

$$\sin \beta/2 = \frac{S}{s} \sin \alpha/2. \qquad (7)$$

Ținînd seama de relația (7), din fig. 7 *a* se poate calcula mărimea săgeților fiecăruia din cele două coarde:

$$f = R\,(1 - \cos \alpha/2) = R\,(1 - \sqrt{1 - \sin^2 \alpha/2}) \qquad (8)$$

$$F = R\,(1 - \cos \beta/2) =$$

$$= R\left(1 - \sqrt{1 - \frac{S^2}{s^2} \sin^2 \alpha/2}\right). \qquad (9)$$

Împărțind relația (8) prin relația (9), rezultă mărimea raportului celor două săgeți, în funcție de mărimea parametrului:

$$\frac{f}{F} = \frac{1 - \sqrt{1 - \sin^2 \alpha/2}}{1 - \sqrt{1 - \frac{S^2}{s^2} \sin^2 \alpha/2}}. \qquad (10)$$

Considerînd, pentru condițiile din țara noastră, raza minimă în curbe $R_{\min} = 200$ m și $s = 12$ m, $S = 24$ m, rezultă:

$$\sin \alpha/2 = \frac{s}{2R} = 0{,}030\,000 \qquad (3')$$

$$f = R\,(1 - \sqrt{1 - \sin^2 \alpha/2}) =$$

$$= R\,(1 - \sqrt{0{,}999\,100}) \qquad (8')$$

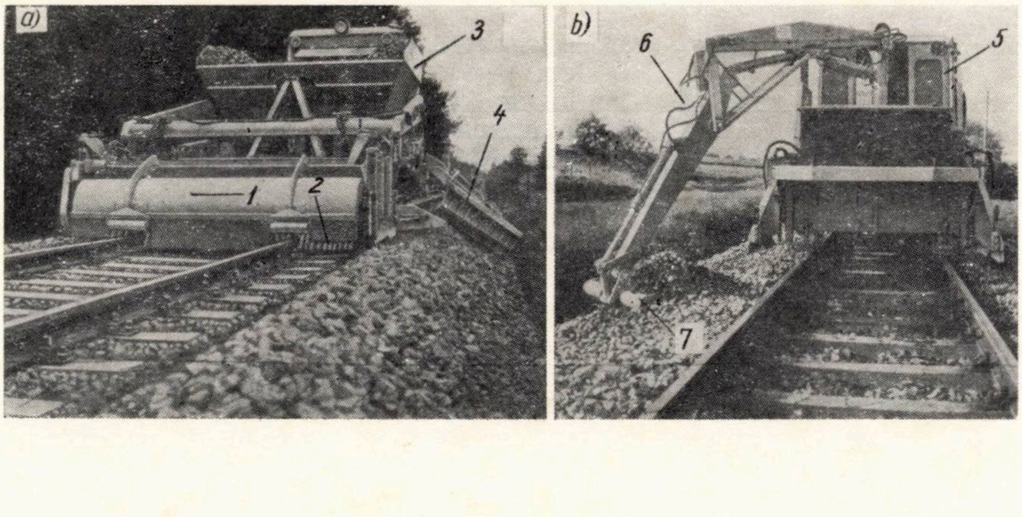


Fig. 11. *Echipamentele de lucru ale mașinii USP-3000*

a – partea din spate: *b* – partea din față

1 – cupă de readucere: *2* – elemente rotative: *3* – buncăr: *4* – profilatoare laterale: *5* – cabină: *6* – lopată mecanică: *7* – cupa lopeții.

$$F = R\left(1 - \sqrt{1 - \frac{S^2}{s^2}\sin^2\ \alpha/2}\right) =$$

$$= R\left(1 - \sqrt{0{,}996\,400}\ \right) \tag{9'}$$

$$\eta = \frac{2R-F}{2R-f} = \frac{1+\sqrt{0{,}996\ 400}}{1+\sqrt{0{,}999\ 100}} =$$

$$= \frac{1{,}998\,198}{1{,}999\,550} = 0{,}999324. \tag{6'}$$

Deci, în curba cu raza minimă, raportul $\frac{f}{F}$ are valoarea:

$$\frac{f}{F} = \eta\frac{s^2}{S^2} = 0{,}999\,\frac{s^2}{S^2}. \tag{11}$$

În aliniament ($R = \infty,\ \alpha = 0$) expresiile η și $\frac{f}{F}$ devin:

$$\eta = \frac{2R-F}{2R-f} \underset{R\to\infty}{=} \frac{\infty}{\infty}; \tag{12}$$

$$\frac{f}{F} = \frac{1-\sqrt{1-\sin^2\ \alpha/2}}{1-\sqrt{1-\frac{S^2}{s^2}\sin^2\alpha/2}} \underset{\alpha\to 0}{=} \frac{0}{0}. \tag{13}$$

Pentru a găsi limita raportului $\frac{f}{F}$ se ridică nedeterminarea (13):

$$\lim_{\alpha\to 0}\frac{f}{F} = \lim_{\alpha\to 0}\frac{1-\sqrt{1-\sin^2\ \alpha/2}}{1-\sqrt{1-\frac{S^2}{s^2}\sin^2\alpha/2}} =$$

$$= \lim_{\alpha\to 0}\frac{\dfrac{\sin\ \alpha/2\ \cos\ \alpha/2}{\sqrt{1-\sin^2\ \alpha/2}}}{\dfrac{S^2}{s^2}\cdot\dfrac{\sin\ \alpha/2\ \cos\ \alpha/2}{\sqrt{1-\frac{S^2}{s^2}\sin^2\alpha/2}}} = \frac{s^2}{S^2}. \tag{14}$$

În cazul mașinii AL-203, poziția coardelor este cea indicată în fig. 7 *b*. Se poate demonstra, printr-un procedeu identic, că concluziile (5), (6), (7), (10), (11) și (14) își păstrează valabilitatea și în acest caz.

Deci, pentru $R > 200$ m avem:

$$0{,}999\frac{s_1^2}{S^2} \leqslant \frac{f_1}{F} \leqslant \frac{s_1^2}{S^2}; \tag{15}$$

$$0{,}999\,\frac{s_2^2}{S^2} \leqslant \frac{f}{F} \leqslant \frac{s_2^2}{S^2}, \tag{15'}$$

ceea ce arată că, în cazul mașinii AL-203, raportul săgeților celor două grupuri de coarde s_1S și $s_2\ S$, în limita unei erori mai mici de 1‰ și în curbe cu raze $R > 200$ m, este practic constant și că principiul de lucru al acestei mașini poate fi considerat exact.

În consecință, în curbe cu $R > 200$ m, mașina poate rectifica poziția căii în plan (în condițiile cele mai avantajoase), cu o precizie mai bună ca $1^0/_{00}$, precizie care poate crește în funcție de mărimea razei curbei. La lucrul în aliniamente, mașina AL-203, poate rectifica (din punct de vedere teoretic) poziția căii în mod exact.

5. CONSIDERAȚII ASUPRA PRODUCTIVITĂȚII MAȘINILOR DUOMATIC 06-32, AL-203 ȘI USP-3000

Ținînd seama de faptul că productivitatea indicată de constructor variază între 520 și 750 m cale/h și că aceasta este influențată de închiderea liniei în perioada de lucru, apare necesitatea cunoașterii mai exacte a productivității medii a acestor mașini, într-o perioadă de închidere dată, ținînd seama de ciclul real de lucru și de timpii neproductivi, consumați pentru deplasarea la punctul de lucru, echiparea pentru lucru, dezechiparea și revenirea la bază.

În general, productivitatea medie de exploatare a mașinilor menționate, poate fi exprimată sub forma:

$$P_{ex} = P_0 - \Delta P_0 \quad [\text{m cale/h}], \tag{16}$$

unde P_0 reprezintă productivitatea orară medie, fără a ține seama de timpul consumat cu deplasarea mașinii și punerea ei în stare de lucru, iar $\Delta\ P_0$ cantitatea cu care se micșorează această productivitate, într-o durată de închidere a liniei de T ore, datorită cauzelor arătate.

Micșorarea ΔP_0 a productivității poate fi exprimată prin relația:

$$\Delta P_0 = \frac{P_0\,t_0''}{3600''\ T} \qquad [\text{m cale/h}], \tag{17}$$

unde t_0'' reprezintă timpul neproductiv, exprimat în secunde, consumat pentru deplasarea, echiparea și dezechiparea mașinii, calculat cu formula:

$$t_0'' = 3\,600''\cdot\frac{D}{v} + t_0''{}_1 + t_0''{}_2 \quad [\text{s}], \tag{18}$$

în care D este distanța de transport a mașinii în km, v—viteza comercială de transport, în km/h, iar $t_0''{}_1$ și $t_0''{}_2$ — timpii pierduți pentru echiparea mașinii pentru lucru, respectiv pentru dezechiparea ei după terminarea lucrului, exprimați în secunde.

Din relațiile (16) și (17) rezultă valoarea productivității medii de exploatare:

$$P_{ex} = P_0\left(1 - \frac{t_0''}{3600''\ T}\right) \ [\text{m cale/h}], \tag{19}$$

ceea ce confirmă faptul că această productivitate este dependentă de durata de închidere a liniei și că valoarea ei este cu atît mai mică cu cît durata de închidere este mai mică.

În cazul *mașinii de rectificat nivelul și de burat Duomatic 06-32*, productivitatea P_0 poate fi exprimată prin formula :

$$P_0 = \frac{3600''}{t_c''} n \cdot a \cdot K_t \quad [\text{m cale/h}], \qquad (20)$$

unde n reprezintă numărul de traverse burate simultan, a — distanța dintre două traverse, în m, K_t — coeficientul de utilizare în timp a mașinii (cauze — șantier, lipsă de materiale și carburanți, reparații neprevăzute etc.) iar t_c'' — durata unui ciclu de lucru (ridicarea ciocanelor, avansul mașinii, deschiderea și coborîrea ciocanelor, burarea traverselor), exprimat în secunde.

În cazul *mașinii de repartizat și nivelat balastul USP—3000*, problema aprecierii pe bază de calcul a productivității nu poate fi pusă, întrucît, pe de o parte, productivitatea acesteia este dependentă de viteza de lucru a celor două mașini din față, iar, pe de altă parte, mașina fiind prevăzută cu o cutie de viteze cu șase trepte în ambele sensuri de lucru, își poate regla viteza în funcție de necesități.

În baza relațiilor (18), (21) și (21′), pentru condițiile medii de lucru : $D = 5$ km, $v = 30$ km/h, $t_{0\,1}'' = t_{0\,2}'' = 6$ s, $a = 0{,}60$ m, $K_t = 0{,}8$, pentru durate de închidere a liniei $0{,}5 \leqslant T \leqslant 5$ ore, considerînd : $t_0'' = 5$ s pentru mașina Duomatic 06—32 și $t_c'' = 20$ s, $b = 4{,}5$ m pentru mașina AL—203, se obțin valorile din tabelă.

Productivitatea medie de exploatare a mașinilor Duomatic 06-32 și AL 203, în funcție de durata de închidere a liniei

Denumirea mașinii	Durata de timp		Productivitatea, în m/h, pentru durata de închidere T			
	t_c''	t_0''	$T = 5$ h $\frac{t_0}{T} = 264''$	$T = 3$ h $\frac{t_0}{T} = 440''$	$T = 1$ h $\frac{t_0}{T} = 1320''$	$T = 0{,}5$ h $\frac{t_0}{T} = 2640''$
Duomatic 06—32	5	1320	640	600	440	185
Ripat, AL—203	20	1320	605	570	410	170

Productivitatea medie de exploatare a mașinii se obține din formulele (19) și (20) :

$$P_{ex} = \frac{n \cdot a \cdot K_t}{t_c''} \cdot \left(3\,600'' - \frac{t_0''}{T}\right) [\text{m cale/h}]. \quad (21)$$

Pentru coeficientul de utilizare în timp — prin comparație cu cîteva mașini de construcții, cu un proces tehnologic și o construcție relativ asemănătoare — se pot indica valorile : $K_t = 0{,}75 - 0{,}90$.

În cazul *mașinii de ripat AL—203*, productivitatea P_0 poate fi exprimată sub forma :

$$P_0 = \frac{3600''}{t_c''} b \cdot K_t \quad [\text{m cale/h}], \qquad (20')$$

unde b reprezintă distanța medie dintre punctele de rectificare, în m, iar t_c'' durata unui ciclu de lucru, în secunde (depistarea punctului de rectificat prin aprinderea lămpii de control, lansarea uneltelor de lucru, rectificarea căii, ridicarea uneltelor și avansul mașinii). Coeficientul de utilizare în timp poate fi luat, în baza acelorași considerente, $K_t = 0{,}75 - 0{,}90$.

Productivitatea medie de exploatare a mașinii de ripat se obține din relațiile (19) și (20′) :

$$P_{ex} = \frac{b \cdot K_t}{t_c''} \cdot \left(3600'' - \frac{t_0''}{T}\right) \quad [\text{m cale/h}]. \quad (21')$$

Se observă că, la scăderea duratei de închidere, de la 5 h la 0,5 h, productivitatea medie scade aproximativ de 3,5 ori.

6. CONCLUZII

Cele trei mașini avînd viteze de lucru și productivități apropiate, pot lucra în lanț în același interval de închidere, ceea ce permite ca timpul de lucru să fie utilizat în mod intensiv, iar închiderea liniei să aibă o durată redusă. Folosirea acestor mașini, în succesiunea prezentată, realizează o mecanizare totală a lucrărilor de consolidare și finisare a căii, oferind o calitate și o durabilitate superioare.

În ipoteza unei închideri de linie de 5 ore pe zi, contînd, în condițiile țării noastre, pe 6 zile de lucru pe săptămînă și pe un sezon potrivit pentru lucru de 35 săptămîni pe an, producția globală a lucrărilor*) se poate ridica la 630 km cale/an. Dacă închiderea de linie nu este posibilă pentru o durată de 5 ore/zi, se poate lucra, în funcție de intensitatea circulației, în regim de noapte sau în reprize mai scurte, după următoarele variante :

— 1 × 3 ore lucru pe zi, în intervalul dintre 2 trenuri consecutive ;

(urmare în pag. 207)

---

*) În baza mărimilor din tabelă.

Efectele funcționării combinate a motoarelor GDTM-533 tip I și II pe locomotive 060-DA

Ing. **Aurel IUGA** șef Recepție C.F.R.
Ing. **Gheorghe BURDUJA** Recepția C.F.R.
Ing. **Grigore POPESCU** Recepția C.F.R.

La locomotivele cu transmisie electrică, puterea la obadă nu rămîne constantă în intervalul vitezelor de lucru. Astfel, la locomotiva diesel electrică Co-Co de 2100 CP, puterea maximă se utilizează pînă la viteza de circa 45 km/h, fără aparatură de slăbire a cîmpului și circa 70 km/h prin aplicarea celei de a doua trepte de slăbire a cîmpului.

Constructorii au căutat să îmbunătățească domeniul utilizării puterii motorului diesel la această locomotivă, aducînd unele îmbunătățiri.

Prin introducerea celei de a treia trepte de slăbire a cîmpului la motorul de tracțiune, domeniul utilizării complete a puterii motorului diesel a crescut pînă la circa 94 km/h. Această modificare a atras după sine și unele îmbunătățiri în construcția motoarelor de tracțiune.

MOTORUL DE TRACȚIUNE GDTM-533/I FAȚĂ DE GDTM-533/II

Ca urmare a acestui fapt se află în prezent în exploatare motoare de tracțiune fără aceste îmbunătățiri tip GDTM-533/I și motoare de tracțiune cu aceste îmbunătățiri tip GDTM-533/II.*) Îmbunătățirile constructive la motorul de tracțiune s-au făcut și în scopul de a mări stabilitatea funcționării acestuia, la coeficienți mari de slăbire a cîmpului, introduși prin schema cu 3 trepte.

Funcționarea stabilă a motorului de tracțiune tip I în schema nouă, adică cu trei trepte de slăbire a cîmpului, trebuie confirmată de practică.

La varianta a doua a motorului de tracțiune s-a mărit, față de prima variantă, întrefierul mașinii de la 6 la 7 mm și s-a lungit miezul magnetic al rotorului cu 20 mm, ceea ce a influențat fluxul magnetic și turația motorului, rezistența bobinajului rotoric rămînînd practic aceeași.

La locomotiva diesel electrică Co-Co de 2 100 CP, motoarele de tracțiune sînt legate în serie în grupe de cîte două (*1* cu *4*, *2* cu *5* și *3* cu *6*, conform fig. 1).

---

*) Pentru simplificare, în cele ce urmează adoptăm convenția de a nota cu I motorul GDTM-533/I și cu II motorul GDTM-533/II.

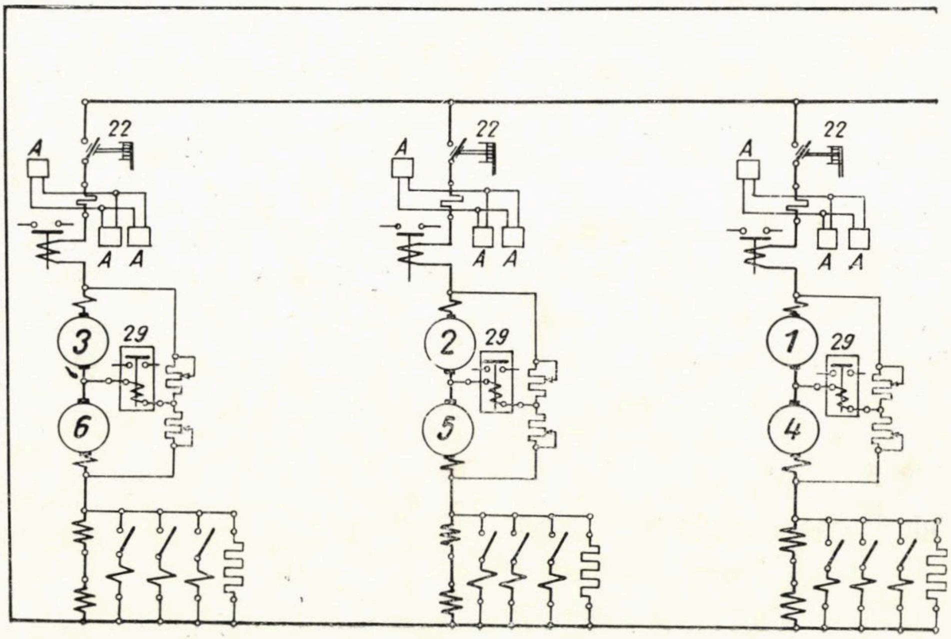


Fig. 1. *Legarea motoarelor de tracțiune*

1, 2, 3, 4, 5, 6 – motoare de tracțiune: *22* – contactor electropneumatic pentru motoarele de tracțiune: *29* – releu de protecție contra patinării

Cerințele exploatării reclamă răspuns la întrebarea dacă un motor de tracțiune fără îmbunătățiri (tip *I*) poate fi montat pe o locomotivă înzestrată inițial cu motoare de tracțiune cu astfel de îmbunătățiri (tip II) și invers.

Pentru a lămuri această problemă, să examinăm caracteristica-etalon :

$$n = f(I) \text{ la } U = 275 \text{ V cîmp plin,}$$

atît la motorul de tracțiune tip *I* cît și la motorul de tracțiune tip *II*.

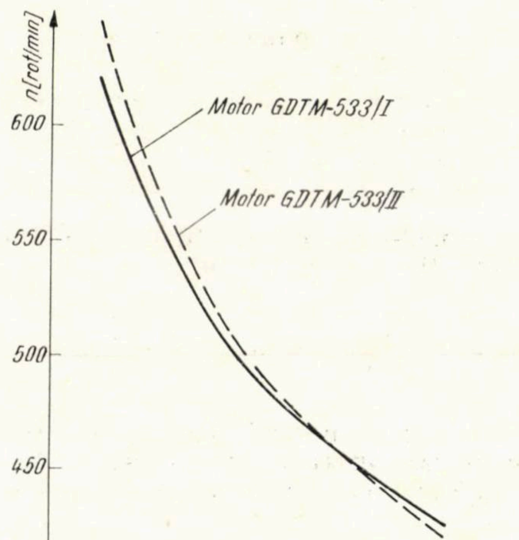
Adoptăm notațiile : n — turația motorului de tracțiune, U — tensiunea aplicată la bornele motorului de tracțiune și I—curentul absorbit de motorul de tracțiune.

În cele ce urmează, turația se consideră măsurată în rot/min, tensiunea în *V* iar intensitatea curentului în A.

Caracteristica-etalon, reprezentată în fig.2, atît la un motor cît și la celălalt, s-a obținut prin media caracteristicilor luate la 10 motoare de tracțiune pe standul de probă, temperatura polilor principali fiind de 110 °C iar ventilația forțată (100 m^3/min). Caracteristicile tuturor motoarelor de tracțiune tip *I* și tip *II*, considerate corespunzătoare după probele efectuate de stand, nu trebuie să se abată cu mai mult de 3% în plus sau în minus față de caracteristica-etalon, pentru turații corespunzătoare unor valori de curent cuprinse între 0,75 și 1,5 *I*.

Se menționează că la standul de probă este idicată caracteristica $n = f(I)$ pentru fiecare motor de tracțiune în parte și în ambele sensuri de mers ale motorului, respectiv.

Fig. 2. *Caracteristica medie n = f (I) a motoarelor de tracțiune de pe locomotiva 060-DA*



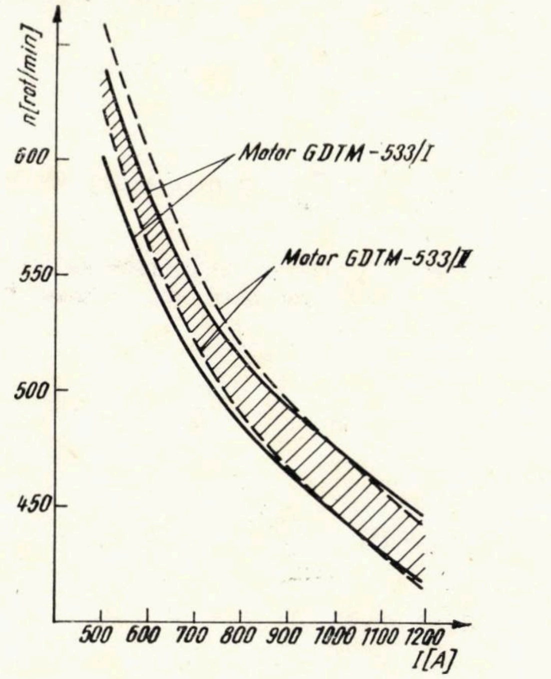


Fig. 3. *Limita maximă admisă pentru caracteristica n=f (I) a motoarelor de tracțiune de pe locomotiva 060-DA*

Reprezentînd grafic în fig. 3 limitele admise față de curbele-etalon la ambele variante ale motorului de tracțiune, rezultă cele două zone în care vor funcționa normal motoarele.

Să analizăm două situații caracteristice în care pot fi montate cele două tipuri de motoare pe locomotivă și anume ;

— un motor de tracțiune tip *I* (de exemplu motorul *1*, fig.1) legat în serie cu un motor de tracțiune tip *II* (motorul *4*, fig. 1) ;

— o grupă de două motoare de tracțiune tip *I* (de exemplu, motoarele *1* și *4*, fig. 1) legate în serie și montate în paralel cu două grupe de motoare tip *II* (motoarele *2-5* și *3-6* fig. 1).

MOTORUL I LEGAT ÎN SERIE CU MOTORUL II

În această situație notăm cu :

n_1 — turația motorului tip *I* ;

n_2 — turația motorului tip *II* ;

U_1 — tensiunea aplicată la bornele motorului tip *I* ;

U_2 — tensiunea aplicată la bornele motorului tip *II* ;

R_a — rezistența ohmică între borne a motoarelor (practic egală pentru ambele tipuri de motoare) ;

I_a — curentul absorbit de cele două motoare legate în serie ;

Φ — fluxul principal în motorul tip *I*,

$\Phi + \Delta\Phi$ — fluxul principal în motorul tip *II*.

Aplicînd relaţiile bine cunoscute, putem scrie :

$$\begin{aligned} n_1 &= \frac{U_1 - R_a I_a}{\Phi} \text{ pentru motorul } I; \\ n_2 &= \frac{U_2 - R_a I_a}{\Phi + \Delta\Phi} \text{ pentru motorul II.} \end{aligned} \tag{1}$$

În regim normal, osiile pe care se află montate cele două motoare au aceeaşi turaţie ($n_1 = n_2$) şi deci :

$$\frac{U_1 - R_a I_a}{\Phi} = \frac{U_2 - R_a I_a}{\Phi + \Delta\Phi},$$

de unde :

$$U_1 - U_2 + \frac{\Delta\Phi}{\Phi}(U_1 - R_a I_a) = 0,$$

sau, dacă notăm $\Delta U = U_2 - U_1$:

$$\frac{\Delta U}{U_1 - R_a I_a} = \frac{\Delta\Phi}{\Phi}. \tag{2}$$

La standul de probă $U_1 = U_2$ şi $R_a I_a =$ *const.*, astfel că $U_1 - R_a I_a = U_2 - R_a I_a$.

Pe de altă parte, $n_1 \Phi = n_2 (\Phi + \Delta\Phi)$ şi deci :

$$\frac{\Delta\Phi}{\Phi} = \frac{n_1}{n_2} - 1. \tag{3}$$

Dacă luăm din diagrama $n = f(I)$ (fig. 3) turaţia motoarelor pentru cazul cel mai defavorabil (corespunzător la 500 A), avem pentru motorul tip *I*, $n_1 = 659$ rot/min (turaţia medie $+ 3\%$), iar pentru motorul tip *II* $n_2 = 601$ rot/min (turaţia medie $- 3\%$). Înlocuind în (3) se obţine :

$$\frac{\Delta\Phi}{\Phi} = \frac{659}{601} - 1 = 0{,}088,$$

ceea ce înseamnă că diferenţa de flux dintre cele două tipuri de motoare este de 8,8%.

În momentul în care motorul de tracţiune *I* are pe locomotivă turaţia $n_1 = 659$ rot/min, există o cădere de tensiune $U_1 = U_{med.} - \frac{\Delta U}{2}$.

Înlocuind valorile $\frac{\Delta\Phi}{\Phi}$ şi U_1 în relaţia (2) se obţine ;

$$\frac{\Delta U}{U_{med.} - \frac{\Delta U}{2} - R_a I_a} = 0{,}088. \tag{4}$$

Considerînd $U_{med} - R_a I_a = 450$ V corespunzător tensiunii maxime pe motor în cazul cel mai defovarabil, se obţine :

$$\frac{\Delta U}{450 - \frac{\Delta U}{2}} = 0{,}088,$$

de unde :

$$\Delta U = 38 \text{ V}. \tag{5}$$

Pentru cazul analizat, între cele două motoare legate în serie în aceeaşi grupă apare o diferenţă maximă de tensiune de 38 V.

În prezent, pe locomotivă, la diferenţe de tensiune peste 30 V între cele două motoare legate în serie acţionează releul *29* de antipatinare.

Pentru ca cele două tipuri de motoare să fie montate în serie în aceeaşi grupă este deci necesar :

— fie să se regleze releul *29* pentru acţionare la o valoare mai mare de 38 V ;

— fie să se regleze divizorii de tensiune pentru releul contra patinării.

DOUĂ MOTOARE *I* LEGATE ÎN SERIE ŞI MONTATE ÎN PARALEL CU DOUĂ GRUPE DE CÎTE DOUĂ MOTOARE *II*

Să analizăm acum cazul în care avem o grupă de două motoare tip *I* legate în serie şi montate în paralel cu două grupe de motoare tip *II* (fig. 1).

Vom nota cu :

n_1 — turaţia motoarelor tip *I* ;
n_2 — turaţia motoarelor tip *II* ;
U — tensiunea aplicată la bornele unui motor ;
R_a — rezistenţa ohmică între borne la un motor ;
I_1 — curentul ce trece prin grupa de motoare *I* ;
I_2 — curentul ce trece prin grupa de motoare *II*.

Pentru motoarele de tracţiune din cele două grupe, relaţiile turaţiilor sînt :

$$n_1 = \frac{U - R_a I_1}{\Phi} \text{ şi } n_2 = \frac{U - R_a I_2}{\Phi}.$$

La funcţionarea normală, toate osiile locomotivei au aceeaşi turaţie şi deci motoarele din ambele grupe au şi ele aceeaşi turaţie, adică $n_1 = n_2$. Rezultă :

$$\frac{U - R_a I_1}{\Phi} = \frac{U - R_a I_2}{\Phi}.$$

Pentru ca fluxurile principale în ambele tipuri de motoare să fie egale, trebuie să avem curenţi de intensităţi *diferite* între grupele cu tipuri diferite de motoare (adică $I_1 \neq I_2$).

Diferenţa de intensitate se poate deduce direct din curbele $n = f\ (I)$ pentru cele două tipuri de motoare la aceeaşi turaţie. Din diagramă rezultă valorile maxime ale acestor diferenţe de turaţii mici. De exemplu la 450 rot/min corespunde o diferenţă de intensitate de circa 160 A.

În zona turaţiilor mari, diferenţa de intensitate scade. De exemplu, la 600 rot/min diferenţa de intensitate este de circa 80 *A*.

În concluzie, legarea în serie a două motoare de tracţiune GDTM-533/I şi montate în paralel cu două grupe de motoare de tracţiune GDTM-533/II sau invers, nu creează probleme care să deranjeze funcţionarea lor.

BIBLIOGRAFIE

1. CONDACSE, N. *Locomotiva electrică* (caracteristica motorului serie de curent continuu, fenomenul patinării în cazul motoarelor de tracţiune). Bucureşti, Editura T. Tc., 1966.

2. LAZU, C. *Electrotehnică generală*. Bucureşti, Editura tehnică.

3. LAZU, C. *Maşini electrice* (cap. II...V). Bucureşti, Editura tehnică.

4. *Instrucţia de serviciu nr. 2.4 pentru locomotiva diesel electrică Co-Co de 2100 CP*. Bucureşti, Editura T. Tc. 1965.

5. *Documentaţia de construcţie a locomotivei diesel electrice Co-Co de 2100 CP.*

Tipuri noi de maşini pentru lucrat calea

(Continuare din pag. 203)

— 4 × 1 ore de lucru pe zi, în intervalele dintre diferitele trenuri.

Contînd pe aceeaşi durată anuală a lucrărilor, în cele două variante se pot obţine *) productivităţi de 360 km cale/an, respectiv de 345 km cale/an.

Din punct de vedere economic, utilizarea maşinilor menţionate, în ipoteza realizării unei producţii medii de 360 km cale/an — corespunzătoare unei închideri de linie de 3 h/zi — conduce la o economie de forţe de muncă de 46 000 oameni zile anual.

Folosirea maşinilor prezentate este îndeosebi indicată la lucrările de reparaţii periodice ale căii, la executarea lucrărilor pregătitoare pentru sudarea căii, precum şi în cazul lucrărilor interciclice de buraj şi ripaj la rînd pe liniile cu trafic intens, în special la cele executate pe traverse de beton armat pretensionat, unde mărimea productivităţii şi micşorarea intervalelor de lucru au o pondere importantă.

BIBLIOGRAFIE

1. FLEŞERIU, Eug. *Maşini de construcţii*, Bucureşti, Ed. Did. şi Ped. 1965.

2. EICHINGER, K. *Vollständige Mechanisierung der Linienarbeitten*. In : Signal und Schiene, R. D. G., nr. 6 1966, p. 250—262.

3. PLASSER-THEURER-INFORMATION. *Plasser-Duomatic 06-32 und 06-32 L*. Wien, 1966

4. PLASSER-THEURER *Automatic track lining and consolidating machine AL-203*. Wien, 1966.

5. PLASSER-THEURER *Universal balast regulator, equalizing and profiling machine USP-3000*. Wien, 1966.

---

* Vezi nota din pag. 203.

Organizarea lucrului cu clientela prin modele de aşteptare

de ing. **Sergiu FOTEA**
Dir. Gen. a Mişcării

I. GENERALITĂŢI

În ansamblul mijloacelor de transport care stau la dispoziţia populaţiei, calea ferată are o pondere foarte mare în realizarea traficului de călători, aflat într-o continuă creştere. În aceste condiţii ca şi în alte domenii în care se desfăşoară o activitate caracteristică serviciilor publice, problema organizării unei deserviri corespunzătoare şi civilizate a clientelei este o problemă de maximă importanţă, făcînd parte nemijlocit dintr-un complex de măsuri de organizare ştiinţifică a muncii.

În prezent, organizarea lucrului în locurile de muncă în care se vine în contact cu clientela se face în general în mod empiric, pe bază de aprecieri asupra solicitării acestora şi asupra modului în care este satisfăcută clientela, cît şi pe eventualele reclamaţii ale acesteia. Şi nu trebuie uitat că cele mai multe din aceste reclamaţii se produc din cauza fenomenului de aglomerare, cînd deservirea este aparent lentă.

Rezolvarea problemelor care au la bază fenomenul de aglomerare, respectiv de aşteptare, se poate face însă în mod ştiinţific, cu un grad de exactitate mare, rezultatele fiind foarte aproape de realitate.

Rezolvarea acestui fel de probleme se poate face cu ajutorul unor modele matematice cu aplicaţii economice imediate, cuprinse în cadrul teoriei aşteptării şi bazate la rîndul ei pe teoria probabilităţii şi a statisticii matematice.

Evident, studiul fenomenului de aglomerare trebuie să aibă la bază un sondaj asupra traficului deoarece aplicarea în practică a unor modele de aşteptare trebuie să pornească de la un material statistic reprezentînd o perioadă de timp concludentă.

De asemenea, acest fenomen este legat de frecvenţa traficului, care este dată de un factor de frecvenţă, definită astfel:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu}, \qquad (1)$$

în care λ este numărul mediu de unităţi (clienţi) care intră în sistemul de aşteptare alcătuit din unitatea de deservire (casa de bilete etc.) şi şirul de aşteptare (rîndul) iar μ — timpul mediu de deservire a unei unităţi în cadrul sistemului.

Factorul ρ indică starea de aglomerare sau neaglomerare (stare corespunzătoare) a locului de muncă, respectiv ale sistemului, după cum este >1 sau <1. Valoarea (1) a factorului de frecvenţă este valabilă pentru modele cu o singură staţie. În cazul în care avem un model cu mai multe staţii de serviciu, factorul de frecvenţă al sistemului este:

$$\gamma = \frac{\rho}{S}, \qquad (2)$$

în care S este numărul de staţii de serviciu din sistem.

Un fapt important în aplicarea acestor modele este stabilirea disciplinei în efectuarea serviciilor, respectiv deservirea clientelei, aceasta deoarece deservirea poate fi organizată în ordinea sosirii clientelei sau într-o ordine preferenţială (după importanţă etc.). În modelele de mai jos, deservirea se face în ordinea sosirii, disciplina de şir de aşteptare cea mai des întîlnită în practică. În cele ce urmează vom examina două modele care au aplicabilitate în probleme de organizare a lucrului cu clientela la calea ferată.

II. MODEL CU O SINGURĂ STAŢIE

Pentru cazurile în care deservirea se realizează printr-o singură unitate, denumită *staţie*, există mai multe modele matematice corespunzătoare unei situaţii reale din diferite sectoare economice în care se produce fenomenul de aglomerare. Dintre aceste modele, cel cu aplicabilitatea cea mai mare, datorită situaţiilor reale mai des întîlnite, este modelul de aşteptare cu o singură staţie, în care sosirile în şirul de aşteptare sînt aleatoare, independente, şi corespund unei mulţimi de unităţi de deservit care, deşi matematic este finită, practic este considerată infinită. La acest model, o unitate intrată în şirul de aşteptare, imediat ce a fost deservită, părăseşte sistemul iar sosirea este independentă.

În acest caz se spune că atît sosirile în şir cît şi deservirea urmează o distribuţie după o lege exponențială negativă, cunoscută sub forma de distribuție Poisson.

Într-un astfel de model, format dintr-un sistem de ecuații ce au la bază elemente probabilistice, importante din punct de vedere practic sînt caracteristicile modelului care permit introducerea datelor reale și executarea calculului.

Caracteristicile modelului de așteptare cu o singură stație, așa cum a fost prezentat mai sus, sînt :

1. Numărul mediu de unități în sistemul de așteptare :

$$N_{sist} = \sum_{n=0}^{\infty} n \cdot p_n = \sum_{n=0}^{\infty} (1-\rho)\, n \cdot p_n =$$

$$= (1-\rho) \sum_{k=1}^{\infty} \sum_{n=k}^{\infty} \rho^n = (1-\rho) \sum_{k=1}^{\infty} \rho^k \left(\sum_{n=0}^{\infty} \rho^n \right).$$

Dar, deoarece, $\sum_{k=1}^{\infty} \rho^k = \frac{\rho}{1-\rho}$ și $\sum_{k=0}^{\infty} \rho^k = \frac{1}{1-\rho}$,

rezultă :

$$N_{sist.} = \frac{\rho}{1-\rho} \qquad (3)$$

în care n este numărul de unități care pot exista în sistem la un moment dat.

2. Numărul mediu de unități în șirul de așteptare :

$$N_{şir} = \sum_{n=2}^{\infty} (n-1) p_n = (1-\rho) \sum_{n=2}^{\infty} (n-1) \rho^n =$$

$$= (1-\rho)(\rho^2 + 2\rho^3 + 3\rho^4 + \ldots) = (1-$$

$$- \rho)\, \rho^2 \frac{d}{d\rho} \left(\frac{\rho}{1-\rho} \right) \text{ și } N_{şir} = \frac{\rho^2}{1-\rho}.$$

3. Timpul mediu de așteptare în șir :

$$T^{m}_{şir} = \frac{N_{sist}}{\mu} = \frac{\rho}{\mu(1-\rho)}. \qquad (4)$$

4. Timpul mediu de așteptare în sistem :

$$T^{m}_{sist} = \frac{1}{\mu(1-\rho)}. \qquad (5)$$

În domeniul căii ferate, acest model matematic își găsește cele mai multe aplicații în organizarea lucrului cu clientela. El constituie totodată o verificare a solicitării locurilor individuale de muncă corespunzătoare unei activități organizate riguros. Astfel, acest model este perfect valabil pentru analizarea solicitării unor funcții (casier de bilete în cadrul unor agenții de voiaj, casier la predarea coletăriei la o magazie de mărfuri, lucrător la primirea — eliberarea bagajelor de mînă, vînzător de peron etc), precum și pentru analizarea modului în care este deservită clientela.

Modelul nu poate fi valabil în forma de mai sus pentru acele locuri în care sosirile nu sînt independente și aleatoare, ci sînt legate de un parametru care are un caracter suplimentar în problemă și de care depinde rezolvarea ei. Un astfel de caz este cel al analizării solicitării locului de muncă al unui casier de bilete dintr-o stație de cale ferată și a modului de deservire a clientelei, înțelegînd prin aceasta timpul de așteptare în sistem. În acest caz, unitățile care sosesc în sistem sînt condiționate de orele plecării trenurilor, iar distribuția nu mai est de tip Poisson, ci urmează o lege aparte, care trebuie determinată separat.

Cele arătate mai sus vor fi exemplificate luînd un caz tipic și anume cel în care se analizează solicitarea locului de muncă al unui casier și modul de deservire a clientelei la casa respectivă, în cadrul unei agenții de voiaj.

În acest model, locul de deservire, respectiv casierul, plus șirul de așteptare alcătuiesc sistemul de așteptare (casa respectivă deservește o anumită direcție de mers), sosirile clientelei sînt aleatoare iar problema se rezolvă în ipoteza efectuării analizei pe o durată egală cu perioada în care casa este deschisă din totalul de 24 ore.

Astfel, din date statistice din ultimele 12 luni se determină numărul de clienți deserviți zilnic în acest interval de către casa respectivă, care este sensibil egal cu numărul de legitimații vîndute (fig. 1).

Să examinăm situația de la casa respectivă în două ipoteze :

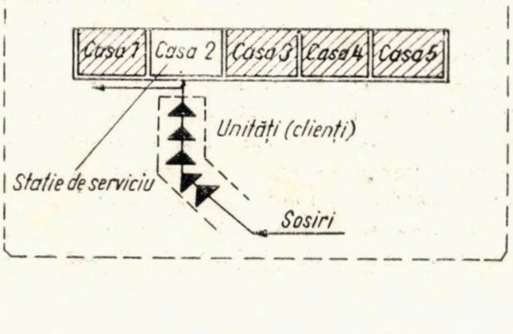
a) Fie dar un număr mediu de 400 de clienți în intervalul de 16 ore. Din cronometrarea operațiilor efectuate de casier, reiese că timpul mediu în care este deservit un client este de 3 minute. În acest caz, prin clienți (cl) se înțelege numărul de călători în perspectivă. Vom avea :

$$\lambda = \frac{400}{16} = 25 \text{ cl/h};$$

$$\mu = \frac{1}{3} \times 60 = 20 \text{ cl/h};$$

$$\rho = \frac{25}{20} = 1{,}2 > 1.$$

Fig. 1



Avem deci de a face cu un fenomen de aglomerare în care capacitatea de lucru este depășită.

b) Fie, în aceleași condiții, un număr de 280 de călători.

Vom avea :

$$\lambda = \frac{280}{16} = 17 \text{ cl/h};$$

$$\mu = \frac{1}{3} \times 60 = 20 \text{ cl/h};$$

$$\rho = \frac{17}{20} < 1.$$

Într-o primă analiză, se poate deci spune că există premise pentru asigurarea unei bune deserviri. În această situație, vom extinde cercetările, calculînd caracteristicele modelului :

$$N_{sist} = \frac{\rho}{1-\rho} = \frac{\frac{17}{20}}{1-\frac{17}{20}} \cong 5 \text{ cl};$$

$$N_{șir} = \frac{\rho^2}{1-\rho^2} = \frac{\left(\frac{17}{20}\right)^2}{1-\frac{17}{20}} \cong 5 \text{ cl};$$

$$T^m_{șir} = \frac{N_{sist}}{\mu} = \frac{5}{20} = \frac{1}{4} \text{ oră} = 15 \text{ min};$$

$$T^m_{sis.} = \frac{1}{\mu(1-\rho)} = \frac{1}{20\left(1-\frac{17}{20}\right)} = \frac{1}{3} \text{oră} = 20 \text{min}.$$

În acest caz, se vede că lucrul cu clientela este îngreunat datorită faptului că la casa respectivă este aglomerație.

La această casă, fiecare client va trebui să stea la rînd circa 15 minute iar cu obținerea legitimației de călătorie cu tot, circa 20 minute.

Într-o astfel de situație, nu se pune problema suprimării totale a timpului de așteptare, ci a micșorării duratei de așteptare în șir și în sistem, la un nivel acceptabil.

În exemplul de mai sus, dacă situația se menține în continuare, se impune ca măsură organizatorică predarea pentru vînzare a relațiilor atît de mult solicitate și altei case, la care un calcul asemănător arată că există posibilitatea de satisfacere a unei părți din clientelă. Dacă rezultatele sînt mai mari sau cresc în timp (la o a doua determinare), se impune completarea schemei cu un loc de lucru, respectiv 2 salariați (corespunzător la 2 schimburi în regim de 8 ore cu 16 ore).

Deși, în funcție de timpul mediu de deservire a unui client, se pare că un singur loc de muncă, respectiv o singură casă, poate deservi toată clientela reieșită statistic ca medie pentru intervalul analizat, o astfel de concluzie este falsă, deoarece aceasta ar presupune o sosire uniformă a clienților, ceea ce nu corespunde situației reale.

În realitate la o astfel de casă se vor forma cel mai adesea rînduri, cu clientelă nemulțumită, cu reclamații și, mai ales, lucrînd în tensiune, salariatul de la ghișeu este susceptibil să comită greșeli.

Acest model, cu exemplul dat, poate fi aplicat și pentru durate reduse, secvențe din programul de lucru, cînd pe bază de observații statistice se constată că se produce fenomenul de aglomerare.

Într-o astfel de situație se impune să se ia măsuri de dublare a posturilor de lucru cu personal autorizat să lucreze la gestiunea respectivă sau să se aplice alte soluții organizatorice.

III. MODEL CU MAI MULTE STAȚII

Tot atît de des ca la și primul model, în practică se pot întîlni cazuri în care rezolvarea problemelor clientelei aflate în șirul de așteptare se face în mai multe locuri de deservire (stații), deschise în același timp. Acestea acționează ca un veritabil front de lucru.

În acest caz, problemele legate de buna deservire și de normarea mai multor locuri de lucru se rezolvă printr-un model matematic de așteptare cu mai multe stații.

Avînd proprietăți asemănătoare cu primul model, inclusiv sosiri desfășurate potrivit legii lui Poisson, cel de-al doilea model, este, la rîndul lui, format dintr-un sistem de ecuații care au la bază elemente probabilistice. Ca și în primul caz, din punct de vedere practic vom evidenția caracteristicele acestui model care permit întocmirea de calcule pentru rezolvarea problemelor reale.

Caracteristicile modelului de așteptare cu mai multe stații sînt :

1. Numărul mediu de unități în șirul de așteptare :

$$N_{șir} = p_0 \frac{\rho^s}{S!} \cdot \frac{\gamma}{(1-\gamma)^2}, \tag{6}$$

în care : S este numărul stațiilor, γ — factorul de frecvență a sistemului iar p_0 — probabilitatea de a avea unități în sistem la momentul $t = 0$.

$$p_0 = \frac{1}{\frac{\rho^s}{S!(1-\gamma)} + \sum_{n=0}^{s-1} \frac{\rho^n}{n!}}, \tag{7}$$

în care n este numărul total de unități din sistemul de așteptare.

2. Numărul mediu al stațiilor neocupate :

$$B = S - \rho. \tag{8}$$

3. Valoarea medie a numărului de unități în sistem :

$$N_{sist} = N_{șir} + \rho. \tag{9}$$

4. Timpul mediu de așteptare în șir :

$$T^m_{șir} = \frac{N_{șir}}{\lambda}. \tag{10}$$

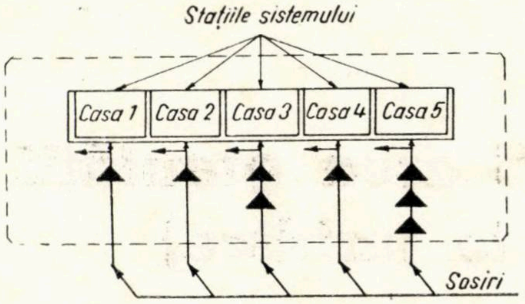


Fig. 2

Modelul cu mai multe staţii de serviciu are o importanţă mai mare, el corespunzînd mai bine cazurilor reale decît primul model, deoarece, ţinînd cont de exemplul precedent, trebuie arătat că o agenţie de voiaj, o magazie de mărfuri, un depozit de bagaje de mînă, etc. au de regulă mai multe astfel de locuri de muncă (staţii de serviciu), care alcătuiesc un front. Modelul este astfel pus în valoare de faptul că se poate determina numărul de locuri necesare în frontul de lucru. Să exemplificăm acest fapt. Vom relua cazul agenţiei din care făcea parte locul de muncă din exemplul precedent analizîndu-i comportarea sub raportul bunei deserviri (fig. 2).

Pentru a se obţine şi o verificare a rezultatelor din exemplul precedent, vom considera acelaşi număr de solicitanţi (280 călători), raportaţi la acelaşi număr de ore, în condiţiile în care sînt deschise 5 case care alcătuiesc frontul de lucru şi care deservesc toate relaţiile necesare.

Factorul de frecvenţă pentru o casă va fi acelaşi : $\rho = \frac{17}{20} < 1$ iar pentru sistem : $\gamma = \frac{\frac{17}{20}}{5} = \frac{17}{100}$.

Fie un număr de 8 unităţi în sistemul de aşteptare, la un moment dat. Vom avea :

$$p_0 = \frac{1}{\dfrac{\rho^s}{S!\,(1-\gamma)} + \sum_{n=0}^{S-1} \dfrac{\rho^n}{n!}} =$$

$$= \frac{1}{\dfrac{\left(\frac{17}{20}\right)^5}{5!\left(1-\frac{17}{100}\right)} + \dfrac{\frac{17}{20} + \left(\frac{17}{20}\right)^2 + \left(\frac{17}{20}\right)^3 + \left(\frac{17}{20}\right)^4}{8!}} = 200.$$

$$N_{şir} = p_0 \frac{\rho^s}{s!} \cdot \frac{1}{(1-\gamma)^2} = 200 \frac{\left(\frac{17}{20}\right)^2}{5!} \cdot \frac{1}{\left(1-\frac{17}{100}\right)^2} =$$

$=1$ client; $B = S - \rho = 5 - \frac{17}{20} \cong 4$ case de bilete neocupate de clientelă.

$N_{sist} = N_{şir} + \rho = 1 + \frac{17}{20} = \frac{37}{20} \cong 2$ clienţi în sistem.

$T^m_{şir} = \frac{N_{şir}}{\lambda} = \frac{1}{17} \cong 4$ min în şirul de aşteptare.

Se poate deci constata că, la acelaşi trafic considerat, analiza este corectă, deoarece rezultă că 4 case de bilete din aceeaşi agenţie sînt nesolicitate. Rezultatele analizei efectuate cu modelul cu o singură staţie se confirmă în cazul modelului cu mai multe staţii.

Acest model are importanţa că permite analiza activităţii în general a unei unităţi.

Datele cuprinse în exemplele de mai sus au o valoare orientativă. În formulă pot fi introduse date reale şi se pot întocmi analize care să contribuie la o mai bună organizare a lucrului.

VI. CONCLUZII

Dată fiind sfera largă de aplicabilitate, întocmirea de modele matematice de aşteptare pentru locurile de muncă care vin în contact cu clientela are o mare importanţă, deoarece permite studierea fenomenelor de aglomeraţie, care trebuie să fie stăpînite, pentru a se putea asigura o bună deservire.

Modele de aşteptare prezintă importanţă şi pentru faptul că indică şi justifică oportunitatea luării de măsuri organizatorice în timp util. De asemenea, ele permit să se facă aprecieri asupra numărului de personal necesar, respectiv asupra normării, asigurînd o solicitare normală a salariaţilor şi o bună deservire a clientelei.

Pentru calea ferată, aplicabilitatea unor astfel de modele, potrivit exemplelor date, este foarte mare, cu precădere în sectorul de activitate comercială. Aplicarea lor în practică poate contribui la o mai bună organizare, pe baze ştiinţifice, a activităţii.

BIBLIOGRAFIE :

MIHOC, GH., CIUCU, G. „**Introducere în teoria aşteptării**” — Bucureşti, Editura tehnică, 1967.

Determinarea și verificarea greutății mărfurilor (aspecte juridice)

Constantin AGACHE
consilier juridic principal MCF

În exploatarea comercială a căilor ferate, cîntărirea mărfurilor care se predau la transport a comportat multe discuții, care au generat cercetări administrative și dezbateri în fața organelor Arbitrajului de stat.

Dacă sub reglementarea dată prin Regulamentul de transport C.F.R. nu au existat probleme care să fi comportat dificultăți, după apariția Regulamentului privind recepția, expediția și primirea mărfurilor, precum și stabilirea răspunderii expeditorului, cărăușului și destinatarului în circulația mărfurilor între organizațiile socialiste, aprobat prin H.C.M. nr. 941/1959, cîntărirea mărfurilor ce se expediază pe calea ferată a dat naștere la multe litigii.

★

Astfel, art. 12 din Regulamentul aprobat prin H.C.M. nr. 941/1959 prevede că furnizorul este obligat ca, prin propriile sale mijloace, să determine cantitativ mărfurile pe care le livrează prin greutate, volum etc., elemente care se vor trece obligatoriu în documentele de transport. Deci, cîntărirea mărfurilor ce se expediază se face de către furnizor, respectiv de către predător.

Cu toate acestea, în art. 28 din același Regulament se prevede obligația cărăușului de a cîntări o serie de mărfuri cum sînt cele destinate exportului, cele importate care se transbordează, coletăria etc.

Din compararea acestor texte se vede existența obligației de cîntărire atît a predătorului cît și a căii ferate pentru anumite mărfuri. Aceasta reprezintă nu numai un drept de verificare al căii ferate, ci o obligație de determinare a greutății, paralelă cu aceea a predătorului, care, poate, într-o viitoare reglementare, ar trebui să nu-și mai găsească loc.

Ca urmare a acestei obligații, s-au născut unele litigii care considerăm că trebuie relevate și comentate, pentru că ele pot constitui un îndreptar în activitatea unităților de cale ferată.

Astfel, pentru supraîncărcarea unui vagon a fost încasată suprataxa prevăzută de art. 52 pct. 3 lit. *a* din Regulamentul de transport C.F.R. egală cu de 6 ori taxa de transport de la stația de predare pînă la stația de destinație pentru greutatea ce depășește limita de încărcare. Întrucît vagonul era încărcat cu porumb (deci o marfă pentru care art. 28 lit. *f* din Regulamentul aprobat prin H.C.M. nr. 941/1959 prevede obligația de cîntărire a căii ferate), în litigiul născut din această situație s-a dispus restituirea sumei încasate. S-a motivat că, atît timp cît calea ferată avea obligația de cîntărire a acestui transport și posibilitatea de a descărca în contul predătorului marfa încărcată peste limita permisă, nu era îndreptățită să încaseze suprataxa pentru depășirea limitei de încărcare[1]).

Această hotărîre, cu toate că este în defavoarea căii ferate, corespunde totuși reglementării date prin Regulamentul aprobat prin H.C.M. nr. 941/1959.

Pentru eliminarea unor asemenea situații angajații căii ferate care îndeplinesc obligații de serviciu din exploatarea comercială trebuie să procedeze cu toată atenția. Astfel, atunci cînd sînt predate la transport mărfuri pe care calea ferată are obligația să le cîntărească, ei trebuie să procedeze la cîntărire și numai după aceea să le expedieze. În cazul cînd marfa nu poate fi cîntărită în stația de predare, datorită faptului că nu are basculă-pod corespunzătoare, se va face mențiune în documentul de transport ca prima stație cu cîntar corespunzător să efectueze cîntărirea. Dacă nici în prima stație și nici în celelalte stații de pe parcurs cîntărirea nu se poate efectua din lipsă de basculă-pod corespunzătoare, din cauză că nu au permis condițiile de exploatare sau din alte cauze care fac absolut imposibilă cîntărirea, transportul va circula pînă la destinație și va putea fi cîntărit acolo, iar destinatarul urmează a plăti taxele pentru eventuala supragreutate constatată.

În asemenea situații, însă, este necesar ca în stațiile respective să se facă mențiune în documentul de transport despre cauzele care au făcut imposibilă cîntărirea, ceea ce va constitui în fața arbitrajului dovada că dispozițiile legale au fost respectate și că transportul pînă la destinație a unei supragreutăți se datorează exclusiv culpei predătorului.

---

[1]) Hotărîrea nr. 2790 din 31 august 1963 a Arbitrajului regional Banat, publicată în Revista Arbitrajul de Stat nr. 5/1963 p. 93;

În legătură cu constatarea încărcăturilor peste sau sub limita admisă, considerăm oportun a releva dispoziția nr. 137/18 a Direcției mișcare și comercial[2]), prin care se dau îndrumări în legătură cu aplicarea adaosului de taxe pentru supraîncărcarea vagoanelor și tratarea cazurilor de falsă declarare a greutății, atît la mărfurile care se cîntăresc obligatoriu cît și la cele pentru care nu este obligatorie cîntărirea.

Prin aceste îndrumări se arată modul în care trebuie să se procedeze atunci cînd se constată o altă greutate decît cea declarată de predător.

Prezintă interes și a generat discuții modul de constatare din parcurs și de la destinație a mărfurilor pentru care cîntărirea este obligatorie, deoarece — în mod normal — diferența de greutate trebuie constatată în stația de predare și nu la destinație. Pentru evitarea discuțiilor, este necesar ca unitățile de exploatare să respecte îndrumările primite, care sînt în concordanță cu prevederile Tarifului local de mărfuri (T.L.M.)

De fapt, pentru înlăturarea deficiențelor, este necesar ca între calea ferată și predător să existe o strînsă colaborare cu ocazia încărcării, expedierii și determinării greutății mărfurilor, deoarece în acest mod se poate realiza respectarea normelor privind încărcarea vagoanelor și evitarea plății penalităților pentru supraîncărcarea și încărcarea sub limită a vagoanelor.

Adaosul de taxe prevăzut de art. 52 din Regulamentul de transport, ca și penalitățile prevăzute de art. 7 pct. 10 și art. 20 pct. 1 și 2 din T.L.M. sînt mijloace de constrîngere care stau la îndemîna căii ferate pentru a determina pe predători să poarte grija utilizării corecte și complete a mijloacelor de transport. Este de o importanță deosebită ca vagoanele să fie utilizate la capacitatea lor completă și totodată să nu se depășească limita de încărcare, deoarece în acest mod se asigură realizarea planului de transport și se evită pericolele pentru siguranța circulației care pot fi generate de supraîncărcare.

Examinînd situațiile propuse spre soluționare în legătură cu această problemă, cu ocazia soluționării unor litigii privind restituirea plății suprataxelor încasate de la fabricile de zahăr pentru încărcarea cu sfeclă peste sau sub limită a vagoanelor, Arbitrajul de Stat de pe lîngă Consiliul de Miniștri a decis următoarele:

a) Constatarea declarării neexacte a greutății mărfurilor se poate face atît în stația de expediere cît și pe parcurs ori în stația de destinație. În ultima situație, însă, această constatare nu este posibilă pentru mărfurile obligatorii la cîntărire decît dacă în stația de expediere sau pe parcurs nu au existat condiții tehnice de cîntărire a vagoanelor și numai în asemenea situații se pot încasa, penalități de cale ferată.

b) Pentru mărfurile care nu sînt obligatorii la cîntărire de către calea ferată, constatarea falsei declarații de greutate se poate face oricînd și predătorul urmează a plăti penalitățile stabilite indiferent dacă constatarea a avut loc în stația de predare, pe parcurs ori în stația de destinație, aceasta fiind consecința obligației legale a predătorului de a determina greutatea mărfurilor la expediere, obligație pe care nu a executat-o.

Făcînd aplicația art. 12 și 17 din Regulamentul aprobat prin H.C.M. nr. 941/1959 pentru stabilirea culpei predătorului, Arbitrajul de Stat de pe lîngă Consiliul de Miniștri a stabilit culpa fabricilor de zahăr și totodată a stabilit și culpa căii ferate în baza art. 26 lit. *b* și *c* din același regulament și, considerînd că este culpă comună, a dispus restituirea a 50% din penalitățile încasate de la predător[3]).

Dacă încărcarea și cîntărirea sînt operații ce intră în sarcina predătorului, prin deciziile Primului arbitru de stat s-a stabilit astfel că și calea ferată trebuie să se îngrijească — pe cît posibil — ca încărcătura să nu depășească limitele normale, deoarece prin aceasta se contribuie la înlăturarea pericolelor pe care le-ar putea produce, pentru siguranța circulației, supraîncărcarea vagoanelor.

Pentru înlăturarea unor litigii asemănătoare și pentru evitarea oricăror pericole pentru siguranța circulației, se impune, astfel, ca și organele căii ferate să verifice dacă sînt respectate regulile tehnice de încărcare și fixare a mărfurilor, precum și natura mărfii, pentru expedițiile în vagoane descoperite, deși considerăm că această obligație nu și-ar fi găsit fundamentarea în art. 26 din Regulament. Totuși, în raport de această practică arbitrală apare necesară luarea măsurilor corespunzătoare.

O problemă în legătură cu diferența dintre greutatea stabilită de predător și cea constatată la destinație, a constituit de asemenea preocuparea organelor de exploatare și a celor juridice.

---

[2]) Această dispoziție a fost publicată în Buletinul comercial C.F.R., nr. 7/1965.

[3]) În acest sens au fost date deciziile Primului arbitru de stat nr. 2611 și 2613 din 30 octombrie 1965 și nr. 2692 din 10 noiembrie 1965 (nepublicate).

Astfel, considerăm că prezintă interes analiza următoarelor aspecte :

— valabilitatea constatării la destinaţie făcută de către destinatar îi este opozabilă acestuia chiar dacă nu a participat şi calea ferată ;

— constatarea făcută la depozitul destinatarului după eliberarea mărfii nu este opozabilă căii ferate dacă nu a fost invitată să participe şi, în orice caz, dovada că lipsa ori avaria s-au produs din vina căii ferate trebuie făcută de cel ce pretinde o despăgubire.

Pentru primul aspect se precizează că, în unele cazuri, destinatarii au cîntărit mărfurile primite şi au constatat diferenţă între greutatea stabilită de predători şi cea stabilită de ei. Din aceste cîntăriri a rezultat că predătorii făcuseră false declaraţii de greutate şi, în consecinţă, s-au aplicat penalizări fie sub forma adaosului de 6 ori taxele de transport, fie pentru încărcarea incompletă a vagoanelor.

În asemenea cazuri destinatarii s-au prevalat de dispoziţia nr. 137/18 publicată în Buletinul comercial C.F.R. nr. 7/1965 în care se arată că, atunci cînd supragreutăţile se constată la destinaţie, staţia care a efectuat cîntărirea vagoanelor aplică pe scrisorile de trăsură ştampila de cîntar cu greutatea constatată şi încheie procesele verbale în care se arată parcursul pe care vagonul a circulat cu supragreutate, care este supragreutatea, cît reprezintă penalităţile etc. S-a susţinut că, din momentul în care nu există un astfel de proces verbal, calea ferată nu poate pretinde penalităţi, deoarece cîntărirea a fost făcută de destinatar.

Raportînd această susţinere la principiile generale de drept, în literatura juridică de specialitate s-a stabilit că dispoziţia dată de calea ferată cu privire la constatarea supragreutăţii sau subîncărcării vagoanelor nu este altceva decît o garanţie procedurală destinată să apere drepturile destinatarilor şi nicidecum nu poate constitui o formalitate care, dacă nu se îndeplineşte, penalităţile nu pot fi încasate. Din momentul în care destinatarul a cîntărit marfa pe cîntarul său şi a constatat o diferenţă de greutate faţă de cea înscrisă în documentul de transport de către predător, iar plata mărfii şi a taxelor de transport s-a făcut după greutatea constatată de el, aceasta reprezintă dovada completă a faptului că vagoanele au circulat cu supra sau sub greutate[4]).

Evident că se recomandă ca diferenţa de greutate să se constate de staţie şi nu de către destinatar, iar necîntărirea mărfurilor care sînt obligatorii la cîntărire — nici măcar la destinaţie — constituie o greşeală a organelor de cale ferată care trebuie să execute cu stricteţe dispoziţiile date. Totuşi, pentru faptul că determinarea greutăţii a fost făcută chiar de către destinatar, considerăm că neîncheierea procesului verbal de constatare de către staţie nu poate înlătura o realitate, care este faptul cert al unei false declaraţii de greutate, deoarece în dreptul socialist trebuie să se aibă întotdeauna în vedere faptele de necombătut şi nu o omisiune cu caracter formal.

Răspunderea pentru plata penalităţilor aparţine, desigur, predătorului, însă le va plăti destinatarul căruia i se eliberează marfa, deoarece marfa este întotdeauna grevată de toate taxele care trebuie să se plătească în legătură cu transportul său, urmînd ca între destinatar şi predător să se facă desocotirea pentru penalităţile plătite.

★

Celălalt aspect pe care ne-am propus a-l trata este modul de constatare, la domiciliul destinatarului, a stării şi cantităţii mărfii, după eliberarea acesteia, precum şi valoarea procesului verbal de constatare.

Potrivit art. 86 pct. 1 din Regulamentul de transport C.F.R., primirea mărfii stinge orice acţiune contra căii ferate provenind din contractul de transport. Acest principiu exclude posibilitatea acţionării împotriva căii ferate după eliberarea mărfii. Totuşi, art. 58 din Regulamentul aprobat prin H.C.M. nr. 941/1959 prevede că, atunci cînd la locul de depozitare, comisia de primire constată că marfa nu a sosit în întregime sau prezintă avarii ori nu corespunde cu datele înscrise în documentele de transport, ea poate să înregistreze această situaţie într-un proces verbal care, dacă se încheie în condiţiile prevăzute de acest regulament, face dovadă asupra lipsurilor sau avariilor constatate.

Într-adevăr, art. 59 prevede care sînt persoanele ce trebuie să participe la întocmirea procesului verbal de verificare. În acest text se precizează că, atunci cînd se bănuieşte că lipsa constatată provine din timpul transportului şi ar fi imputabilă căii ferate, constatarea trebuie făcută în termen de 5 zile de la luarea în primire a mărfurilor şi va fi invitat să participe delegatul acesteia. Neprezentarea delegatului expeditorului sau a căii ferate nu poate împiedica efectuarea constatării, iar procesul verbal le este opozabil.

În legătură cu aceasta, precizăm că, în unele situaţii, au fost admise acţiuni împotriva căii ferate pentru lipsuri de cereale pe motiv că la destinaţie — după luarea în primire a vagoanelor — au fost constatate diferenţe de greutate prin procese verbale încheiate fără a fi fost invitată să participe şi calea ferată. Din aceste procese verbale rezultînd diferenţă între greutatea declarată de predător şi cea constatată la depozitul destinatarului, iar calea ferată necîntărind şi ea marfa la expediere, a fost considerată vinovată de acea diferenţă de greutate. Singur faptul necîntăririi constatat într-un proces verbal încheiat fără calea ferată nu poate constitui dovada vinovăţiei acesteia.

---

[4]) Să se vadă articolul N. B. Ionescu, **Necesitatea colaborării dintre expeditor şi calea ferată în determinarea greutăţii mărfurilor la expediţie şi la destinaţie,** publicat în Revista Arbitrajul de Stat nr. 5/1966, p. 66.

Art. 66 din Regulamentul aprobat prin H.C.M. nr. 941/1959 prevede că procesul verbal dresat chiar fără participarea cărăuşului îi este opozabil acestuia în măsura în care se va face dovada că lipsurile sau avariile s-au produs pe parcurs, din culpa sa. Deci, pentru a putea răspunde într-o astfel de situaţie, calea ferată trebuia să fi fost invitată la constatare, altfel procesul verbal nu-i este opozabil şi nu face dovadă împotriva sa[5]).

Este adevărat că art. 39 prevede răspunderea căii ferate pentru lipsuri din greutate în cazul cînd nu a cîntărit marfa pe care era obligată a o cîntări, însă dovedirea lipsei diferă după modul în care constatarea s-a făcut înainte sau după eliberarea transportului. Această deosebire este esenţială pentru calea ferată. Astfel, dacă lipsa ori avaria unui transport se constată înainte de eliberare, se presupune că aceasta s-a produs în cursul transportului şi cel ce pretinde acoperirea prejudiciului este scutit de orice dovadă, deoarece răspunderea căii ferate operează în baza contractului de transport şi nu trebuie decît să se dovedească existenţa contractului de transport.

Pentru pagube constatate după eliberarea mărfurilor de către staţie, nu mai operează prezumţia de răspundere a căii ferate. Dar în ipoteza în care se constată lipsuri sau avarii după eliberarea mărfii, în afară de faptul că la constatare trebuie să fi fost invitată şi calea ferată, cel ce pretinde daune are obligaţia să facă dovada că aceste lipsuri sau avarii s-au produs în timpul transportului pe calea ferată.

În această situaţie nu mai operează prezumţia de culpă a căii ferate, deoarece contractul de transport a fost executat în momentul eliberării mărfii şi, pentru dovedirea pagubelor constatate după eliberare, cel ce pretinde daune (destinatarul) trebuie să facă dovada că neajunsul s-a produs în timpul transportului pe calea ferată. Deci sarcina probei a trecut asupra destinatarului şi considerăm că este normal să fie aşa, întrucît, în afară de faptul că a fost executat contractul de transport, de data aceasta există prezumţia că lipsa ori avaria putea să se fi produs pe parcursul de la luarea în primire a transportului în staţie şi pînă la sosirea în depozitul destinatarului.

Această situaţie se poate deduce şi din art. 66, care prevede că procesul verbal de constatare la sediul destinatarului este opozabil cărăuşului *„...în măsura în care se va face dovada că lipsurile, avariile, substituirile etc. s-au produs în parcurs din culpa sa"*.

În raport de această situaţie, prezumţia de culpă dedusă din art. 39 este limitată pînă în momentul în care marfa a fost eliberată destinatarului, cînd contractul de transport a încetat, prezumîndu-se că s-a executat în bune condiţii.

De aceea, în ipoteza în care organul competent al căii ferate nu a fost invitat să participe la constatarea lipsei ori avariei după eliberarea mărfii, cererile de despăgubiri pentru daune constatate în lipsa acestuia nu pot fi acceptate. Dacă paguba a fost constatată în prezenţa organului căii ferate — în depozitul destinatarului — dovada că lipsa ori avaria s-au produs în timpul transportului pe calea ferată trebuie făcută de către destinatar.

★

Am considerat utile aceste discuţii şi precizări în legătură cu cîntărirea mărfurilor încredinţate la transport căii ferate deoarece din conţinutul lor se pot reţine unele situaţii care vin adeseori spre rezolvarea organelor de cale ferată şi cunoaşterea lor va reprezenta o uşurare în munca acestora.

---

[5]) În acest sens să se vadă articolul, M. Tîrnăveanu, **Cu privire la constatarea lipsurilor sau avariilor după eliberarea mărfurilor de către calea ferată**, publicat în Revista Arbitrajul de stat nr. 6/1965, p. 55.

Trenuri pendulare de călători la M.A.V.

HARMATI SANDOR
Dir. gen. adj. la M.A.V.

Avem plăcerea de a publica mai jos un interesant articol scris pentru „Revista Căilor Ferate" şi în care autorul — un cunoscut specialist — prezintă problema sistemului de circulaţie cu aşa-numitele trenuri-navetă sau, mai sugestiv, „trenuri-suveică".

Pentru completarea documentării, credem util să amintim cititorilor că în revistă au fost publicate în ultimul timp şi alte articole din acelaşi domeniu de preocupări şi anume :

— „Circulaţia cu mare viteză a trenurilor, prin împingere", în nr. 6/1967, p. 370 (se arată în ce fel s-au realizat la Căile ferate britanice viteze de 140 km prin împingere) ;

— „Trenul navetă al Căilor ferate cehoslovace" în nr. 10/1967, p. 606.

Staţiile-terminus de călători din marile oraşe au fost construite în general în secolul trecut, sub forma unor clădiri monumentale. Liniile de garare, aşezate sub acoperişul halelor acestor staţii de călători din vremea aceea, satisfăceau necesităţile traficului.

O dată cu creşterea numărului de trenuri, încă din secolul trecut, la capetele liniilor din unele staţii-terminus s-au construit plăci turnante, respectiv linii de evitare, pentru decuplarea mai rapidă a locomotivelor. De asemenea, o dată cu creşterea traficului de călători, liniile de garare din hală au devenit insuficiente şi, ca urmare, capacitatea de garare a staţiilor-terminus a trebuit să fie mărită, prin construirea unor linii suplimentare în exteriorul halelor. Sporirea numărului de linii suplimentare era evident limitată de construcţiile din staţie şi de clădirile din jurul staţiilor.

Pentru timpul cînd s-au construit staţiile-terminus, ele s-au dovedit adecvate traficului şi pot fi considerate şi astăzi corespunzătoare, deoarece fac posibil transportul călătorilor în şi din centrul oraşului.

Numeroase exemple din străinătate arată că, atunci cînd numărul liniilor de garare din staţiile-terminus nu s-a putut mări din cauza spaţiului limitat de condiţiile locale, staţiile au fost legate între ele prin linii subterane sau suspendate, extrem de costisitoare. În felul acesta, a încetat caracterul lor de staţie-terminus, transformîndu-se, în parte, în staţii de trecere.

Încă din anul 1961, la Căile ferate ungare, traficul de călători a crescut în aşa măsură încît, în perioada de vîrf, între orele 5 şi 8, staţiile-terminus din Budapesta, utilizînd sistemul obişnuit de tracţiune cu locomotive, atingeau capacitatea lor maximă de garare.

Sporirea şi modernizarea liniilor de peron şi de garare, precum şi a altor instalaţii de exploatare în legătură cu publicul cer teren disponibil, care poate fi creat numai prin transformări urbanistice extrem de mari şi costisitoare, din cauza clădirilor existente. În consecinţă, rezolvarea economică a problemei nu poate fi efectuată decît prin introducerea sistemului de circulaţie pendulară a trenurilor, soluţie cunoscută şi din literatura de specialitate.

Garniturile care pot circula în ambele sensuri — aşa numitele trenuri-suveică — permit, chiar în cazul tracţiunii cu locomotiva, ca trenul sosit într-o staţie-terminus să poată pleca din nou în cursă în 3... 5 minute. Astfel, se elimină operaţiile de scoatere a trenului de pe linia de peron, se evită introducerea locomotivei în depou, ataşarea la tren a locomotivei de manevră, aducerea trenului la linia de plecare, scoaterea locomotivei de manevră, introducerea locomotivei de drum la tren. Prin utilizarea sistemului cu trenuri pendulare, cele opt operaţii (inclusiv intrarea şi ieşirea trenului) necesare pînă în prezent se reduc la numai două.

După date publicate în literatură, prin utilizarea de trenuri pendulare în proporţie de 57%, în staţia-terminus Frankfurt pe Main, avînd 24 de linii de garare, traficul zilnic a crescut de la 900 la 1 200 trenuri.

În Elveţia, unde trenurile pendulare circulă cu viteze de 100... 120 km/h, parcursul mediu zilnic de 500... 700 km, realizat cu remorcarea trenurilor într-un singur sens a crescut, prin introducerea trenurilor pendulare, la 1 000... 1 200 km.

Deşi datele din literatura de specialitate sînt unanime în recunoaşterea avantajelor pe care le oferă trenurile pendulare sub aspectul măririi capacităţii de circulaţie, era necesar să se examineze şi în condiţiile specifice Căilor ferate maghiare avantajele pe care le prezintă acest sistem din punct de vedere tehnic şi al exploatării.

În primul rînd s-au studiat posibilităţile de majorare a capacităţii de transport în staţia Budapest-Nyugati p.u. şi pe secţia Budapest-Nyugati p. u. Köbánia, în cazul introducerii circulaţiei în sistem pendular în timpul traficului maxim de dimineaţă. În al doilea rînd s-au efectuat o serie de experimentări cu locomotive cu abur şi electrice şi cu vagoane de călători pe patru osii de tip *Bah*, în scopul stabilirii vitezei maxime admisibile la mersul prin împingere cu locomotiva.

Din examinarea graficelor care oglindesc ocuparea liniilor de garare din staţia Budapest-Nyugati s-a constatat că staţia-terminus — conform mersului trenurilor din anul 1961—1962, în perioada de trafic maxim, dintre orele 4 şi 10, folosind capacitatea maximă — a putut primi în total 59 de trenuri.

Prin introducerea trenurilor pendulare — în anul 1963—1964, în perioada de trafic maxim — s-au putut gara 88 de trenuri, fără cheltuieli suplimentare de investiţii pentru mărirea capacităţii de garare. Mai mult, s-a micşorat gradul de ocupare a liniilor existente, iar una din linii a putut fi eliberată complet.

În trecut, traficul de călători în sistemul circulaţiei pendulare a fost exclusiv cu automotoare. Calculele de rentabilitate efectuate recent au demonstrat însă că, în cazul cînd garnitura este remorcată simultan de mai multe automotoare, transportul este mai costisitor decît în cazul remorcării în sistemul pendular cu o locomotivă a cărei forţă de tracţiune este egală cu suma forţelor de tracţiune ale tuturor automotoarelor înlocuite.

Probleme şi încercări privind remorcarea

La examinarea circulaţiei cu trenuri pendulare s-a luat în considerare faptul că în R. P. Ungară trenurile suburbane de călători sînt remorcate în cea mai mare parte de locomotive cu abur şi numai într-o mică măsură de locomotive electrice.

Pentru remorcarea trenurilor pendulare în tracţiunea cu abur, cele mai corespunzătoare ar fi locomotivele-tender cu rezervă mare de cărbuni şi apă, care pot circula în ambele sensuri cu aceeaşi viteză şi au osiile dispuse simetric. Locomotivele-tender M.A.V. au însă rezervoare de cărbune şi apă, de capacitate aşa de mică, încît nu sînt corespunzătoare pentru tracţiunea trenurilor pendulare. Din acest motiv, Institutul de cercetări ştiinţifice feroviare a efectuat o serie de experienţe cu locomotive cu tender pe două boghiuri de cîte două osii, cu rezervă mare de cărbune şi apă, pentru a stabili viteza maximă la care pot circula cu tenderul înainte în linie curentă şi peste schimbătoarele de cale.

Experienţele au fost efectuate cu locomotive din seriile 424 şi 328, cu tender cu două boghiuri, şi cu o locomotivă seria 324 cuplată cu un tender tip R 327, avînd la fel două boghiuri.

Aceste locomotive, conform instrucţiunilor în vigoare, pot circula cu tenderul înainte în linie curentă, cu viteza maximă de 50 km/h, iar peste schimbătoarele de cale cu 10 km/h.

Scopul încercărilor a fost, în primul rînd de a se stabili, pentru tipurile alese de locomotive cu tender, sporul de viteză la mersul cu tenderul înainte în linie curentă şi peste schimbătoarele de cale, faţă de restricţiile actuale şi în condiţiile prevăzute de siguranţa circulaţiei. Experienţele au urmărit să stabilească şi dacă locomotivele alese, mergînd cu tenderul înainte, circulă mai convenabil şi mai sigur, la împingerea sau la remorcarea trenurilor.

Limita maximă a vitezei locomotivelor admisibilă (din punct de vedere al siguranţei circulaţiei) la împingerea trenurilor este determinată de valoarea forţelor conducătoare care apar în timpul mersului. La M.A.V. încă nu este rezolvată complet problema măsurătorii directe a forţelor conducătoare.

Avînd în vedere cauzele amintite şi necesitatea rezolvării urgente a problemei, s-a ales o metodă de măsurare care să permită efectuarea unor cercetări strict necesare, în timpul scurt care a stat la dispoziţie.

Valoarea acceleraţiei transversale a locomotivelor a fost determinată cu instalaţia Hottinger.

Deşi singură valoarea găsită nu permite determinarea forţelor conducătoare care apar (deoarece forţa proporţională cu acceleraţia masei suspendate este numai una din componentele forţei conducătoare) era totuşi de aşteptat să apară o creştere substanţială a forţei conducătoare, o dată cu creşterea acceleraţiei masei suspendate.

Apreciind posibilităţile şi rezultatele probabile, am ales metoda indirectă, bazată pe determinarea acceleraţiilor transversale, care, prin natura ei, este aproximativă. Această circumstanţă s-a luat în considerare la aprecierea rezultatelor măsurătorilor şi în special la stabilirea concluziilor.

La efectuarea experimentărilor, s-a măsurat în mod continuu acceleraţia transversală care apare în timpul mersului, în cîte două locuri caracteristice mersului, atît pe locomotivă cît şi pe tender. Măsurătorile s-au executat în curbe cu raze mici pe linii cu condiţii nefavorabile, iar în curbe cu raze mari pe linii noi cu şine lungi, deci în condiţii mai favorabile, cu viteze diferite şi în patru poziţii ale unei locomotive şi anume :

a) locomotivă cu coşul înainte, remorcînd vagonul dinamometric ;

b) locomotivă cu tenderul înainte, împingînd vagonul dinamometric ;

c) locomotivă cu tenderul înainte, remorcînd vagonul dinamometric ;

d) locomotivă cu coşul înainte, împingînd vagonul dinamometric.

Valoarea acceleraţiei măsurate la mersul locomotivei cu tenderul înainte a fost comparată totdeauna cu valoarea acceleraţiilor măsurate la mersul locomotivei cu coşul înainte, de fiecare dată, la vitezele maxime corespunzătoare admise pentru locomotivă sau pentru linie.

Datele obţinute cu ocazia măsurătorilor experimentale arată că cele mai mari acceleraţii transversale, la cele trei tipuri de locomotive încercate, apar pe porţiunea din lonjeroane situată deasupra ultimelor osii cuplare sau alergătoare, indiferent de sensul de mers al locomotivelor. Ca urmare, la stabilirea vitezelor maxime admisibile pentru cele patru poziţii de mers ale locomotivelor am luat drept criteriu de bază acceleraţia transversală măsurată la locul cel mai nefavorabil din punct de vedere al mersului.

Acceleraţiile maxime obţinute la locul măsurării în cele patru poziţii de mers ale locomotivelor pe porţiuni de cale în aliniament şi în curbe sînt prezentate în tabela 1, unde valoarea acceleraţiilor transversale maxime este exprimată în procente din acceleraţia gravitaţiei $g = 9{,}81\ m/s^2$.

Tabela 1

Poziţia de mers	Tipul de locomotivă					
	328		324		424	
	Viteza km/h	Acceleraţia % din g	Viteza km/h	Acceleraţia % din g	Viteza km/h	Acceleraţia % din g
a	90	53	75	43	90	51
b	70	50	70	50	70	33
c	70	45	70	54	70	36
d	70	46	75	33...40	70	35

După datele din tabela 1, rezultă acceleraţii transversale reduse, adică condiţii de mers mai favorabile, la circulaţia locomotivelor cu tenderul înainte, prin împingere în cadrul seriilor 324 şi 424 şi la tracţiune la locomotiva din seria 328.

Valorile maxime ale acceleraţiilor transversale la trecerea peste schimbătoarele de cale la mersul locomotivelor cu tenderul înainte, exprimate în procente din acceleraţia gravitaţiei, s-au trecut în tabela 2.

Tabela 2

Viteza km/h	Seria locomotivei		
	328	324	424
20...25	30	30	30
40	57	51	33

La mersul cu tenderul înainte peste schimbătoarele de cale, la boghiul conducător al tenderului locomotivei, la toate trei tipurile de locomotive încercate s-a găsit acceleraţia cea mai mare de 18% din g la viteza de 25 km/h şi de 32% din g la viteza de 40 km/h.

Viteza maximă admisă la locomotivele cu tender pe două boghiuri la mersul cu tenderul înainte este determinată deci de calitatea mersului locomotivelor şi nu a tenderelor.

Compunerea trenului experimental şi încercările efectuate

După aceasta, cînd s-a constatat că la tenderele cu două boghiuri pe cîte două osii se pot menţine vitezele arătate, s-a montat pe locomotive o conductă specială de aer, de 8 kgf/cm², pentru alimentarea frînelor, în cazul manevrării din vagonul echipat cu post de comandă.

Cilindrul de frînă al locomotivei a fost legat printr-o ţeavă cu secţiune mică la un cilindru de manevrare, care are rolul să închidă regulatorul, atunci cînd frînarea se face fără închiderea lui. Locomotiva a fost prevăzută şi cu un circuit electric de sonerie şi cu telefon. Pentru protecţia personalului de pe locomotivele trenurilor împinse, pe tenderul locomotivei s-au montat apărătoare de vînt.

Din literatura de specialitate rezultă că trenurile pendulare sînt formate din cel mult opt vagoane împinse. Experienţele s-au efectuat cu o garnitură formată din nouă vagoane de călători pe patru osii, din care unul echipat cu un post de conducere. Garnitura trenului este prevăzută cu un cablu cu 2 × 30 fire, necesar pentru ca vagoanele modificate să corespundă mersului cu împingere, atît în sistemul cu locomotive cu abur cît şi în cel cu locomotive diesel, respectiv electrice.

Întreaga garnitură este prevăzută cu o conductă specială de aer cu presiunea de 8 kgf/cm ².

Vagonul cu post de conducere a fost înzestrat cu robinet de frînă, rezervor principal de aer, instalaţie de nisipare, fluier cu aer, vitezometru, manometre pentru controlul presiunii aerului, sonerie, telefon, geam securit, grătar de protecţie, frînă de alarmă şi curăţitor de cale.

După amenajarea garniturii s-au continuat încercările în tren, pentru verificarea comportării vagoanelor pe patru osii, fabricate în Ungaria, la mersul cu împingere şi la trecerea peste ace şi încrucişări.

În timpul experimentărilor, personalul de deservire a făcut cunoştinţă cu acest mod de propulsie a trenurilor. Experienţele au demonstrat că această metodă este aplicabilă şi în condiţiile din R. P. Ungară.

Măsurarea greutăţilor frînate s-a efectuat pe o porţiune de cale situată în aliniament şi palier, cu un tren compus din locomotiva seria 424, opt vagoane de tip *Bah* şi un vagon cu post de conducere. Pe o parte din parcurs, garnitura a fost remorcată de locomotivă cu coşul înainte, iar pe o altă parte ea a fost împinsă de locomotivă cu tenderul înainte. În cursul măsurătorilor, pornind de la frînarea maximă a trenului, s-a micşorat gradul de frînare a trenului pentru două cazuri, prin izolarea instalaţiei de frînare, la cîte un grup de vagoane.

Din măsurători au reieşit valorile medii cuprinse în tabela 3.

Tabela 3

Cazul	Greutatea trenului t	Greutatea maximă frînată		Greutatea minimă admisibilă frînată		Observaţii
		t	%	t	%	
a	475	374	78,7	199	42	cu regulatorul închis
b	475	343	72,3	172	36	cu regulatorul deschis

Din tabela 3 rezultă că, la acelaşi grad de frînare, la frînarea începută cu regulatorul deschis, procentul de frînare a trenului scade cu aproximativ 6%.

Rezultate şi consideraţii finale

Măsurarea acceleraţiilor transversale maxime în timpul mersului prin împingere al trenurilor pendulare în aliniament şi curbe, precum şi la trecerea peste schimbătoarele de cale, a arătat că, dintre locomotivele încercate, cele mai favorabile rezultate s-au obţinut cu locomotiva din seria 424 cuplată cu tender cu două boghiuri. Ca urmare, pentru remorcarea trenurilor pendulare se poate lua în considerare, în primul rînd, locomotiva din seria 424.

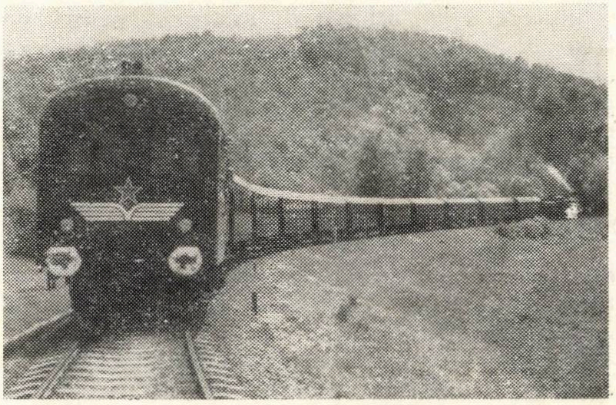
Locomotivele din seriile 328 şi 324, cuplate cu tender tip R 327, deşi circulă cu o calitate de mers mai nefavorabilă, pot fi şi ele utilizate la propulsia trenurilor prin împingere.

În mod practic, M.A.V. foloseşte pentru tracţiunea trenurilor de călători pendulare cu viteza maximă de 70 km/h, pe linie curentă, locomotive cu abur din seriile 324 şi 424. Cu locomotivele electrice din seriile V 41 şi V 42, trenurile-suveică sînt remorcate cu viteza de 80 km/h, care este viteza maximă a acestor locomotive.

Garnitura unui tren-suveică compusă din vagoane de călători, poate fi împinsă cu viteza maximă de 90 km/h.

Vitezele maxime admisibile la trecerea peste macazurile asigurate de tip 48 şi J cu raze de curbură de 200... 300 m — determinate de valorile acceleraţiilor transversale maxime, pe baza măsurătorilor efectuate în parcursurile de probă — sînt următoarele :

— 40 km/h pentru toate cele trei tipuri de locomotive experimentate, la mersul cu coşul înainte ;



— 35 km/h pentru locomotiva din seria 424 la mersul cu tenderul înainte ;

— 30 km/h pentru locomotiva din seria 324 (cu tenderul tip R 327) la mersul cu tenderul înainte.

În continuare, s-au efectuat curse experimentale cu locomotive electrice cu puteri de 1 350 şi 1 650 CP de curent alternativ monofazat 50 Hz, cu transmisie Ward-Leonard, construite iniţial cu instalaţii de telecomandă. Comanda la distanţă cu o instalaţie funcţionînd la tensiunea de 24 V a fost dimensionată în aşa fel încît să se poată comanda de la un singur post două locomotive cuplate.

La cursele experimentale, deoarece nu existau încă vagoane cu post de conducere, s-au folosit opt vagoane de călători pe patru osii, aşezate între două locomotive. Locomotiva din faţa trenului, înlocuind vagonul cu post de conducere, a comandat locomotiva din spatele trenului, care a împins garnitura.

Experienţa a arătat că instalaţia de telecomandă a funcţionat sigur, cu toată căderea de tensiune cauzată de prelungirea cablului de comandă în lungul celor opt vagoane intercalate. Ca urmare, aceste tipuri de locomotive electrice corespund pentru tracţiunea trenurilor pendulare, teleconduse din vagonul cu post de conducere.

Avînd în vedere că M.A.V. posedă locomotive diesel de mare putere, înzestrate cu instalaţie de telecomandă, vagoanele cu post de conducere pentru trenurile pendulare au fost construite în aşa fel încît ulterior să se poată monta pe ele o instalaţie de telecomandă.

Experienţele au demonstrat că circulaţia trenurilor de călători pendulare se poate realiza cu locomotivele şi cu vagoanele pe patru şi pe două osii, existente.

Ca urmare, s-au echipat pentru circulaţie pendulară o locomotivă cu abur cu patru osii cuplare (seria 424), opt vagoane de călători pe patru osii şi un vagon pe patru osii cu post de conducere. S-au echipat de asemenea pentru un tren pendular experimental o locomotivă cu abur cu trei osii cuplare (seria 324), zece vagoane de călători cu două osii şi un vagon de călători pe patru osii cu post de conducere. Cu cele două garnituri s-a efectuat un trafic experimental timp de şase luni, cu rezultate favorabile.

În urma rezultatelor favorabile obţinute, s-a început, la întreprinderea de reparat material rulant M.A.V. din Dunakeszi, fabricarea în serie a garniturilor de vagoane corespunzătoare circulaţiei pendulare şi echiparea locomotivelor cu abur cu instalaţiile necesare. În felul acesta, în anul 1963—1964 s-a introdus în exploatare sistemul de circulaţie cu trenuri pendulare.

Încheiere

În exploatarea trenurilor pendulare M.A.V. se pot considera ca realizări remarcabile următoarele :

1. Pe secţia Eger-Füzesabony de 16,4 km, scurtă şi cu trafic intens de călători, o locomotivă din seria 324 cu o garnitură de vagoane asigură zilnic circulaţia celor 22 de trenuri, realizînd un parcurs total de 360 km.

2. În traficul suburban al oraşului Budapesta, cu o locomotivă din seria 424, cu păcură şi cu o singură garnitură de vagoane, se poate atinge un parcurs zilnic de 520 km.

3. În traficul suburban al oraşului Miskolc, cu o locomotivă electrică şi cu o garnitură de vagoane, se poate realiza un parcurs zilnic de 609 km.

În urma rezultatelor favorabile obţinute cu ocazia experienţelor cu trenuri pendulare remorcate cu locomotive cu abur şi electrice, parcursul zilnic de 3 152 km realizat în anul 1963—1964 al introducerii sistemului a crescut în anul 1964—1965 la 7 012 km şi în anul 1965—1966 la 11 624 km. În viitor va fi dezvoltat şi mai mult, în raport cu posibilităţile tehnice şi de exploatare.

În perioada mersului de trenuri 1966—1967 s-a efectuat un parcurs zilnic total de 18 563 km, cu 446 trenuri în circulaţie, pentru care sînt necesare 47 de garnituri de vagoane şi 55 de locomotive.

Experienţa acumulată pînă acum cu sistemul trenurilor-suveică pe reţeaua M.A.V. se poate rezuma în următoarele constatări :

1. A devenit posibilă folosirea mai intensă a capacităţii de circulaţie, atît în staţiile-terminus, cît şi în staţiile intermediare.

2. Prin mărirea numărului curselor, ca urmare a sporirii capacităţii staţiilor, s-a îmbunătăţit în mod simţitor traficul suburban de călători.

3. Datorită condiţiilor de exploatare mai favorabile, a crescut eficienţa de exploatare a materialului rulant în traficul suburban.

4. A scăzut simţitor gradul de aglomerare pe liniile de garare şi în depourile de locomotive.

5. S-au redus neajunsurile legate de încălzirea trenurilor şi de probele de frînă, cauzate de schimbarea repetată a locomotivelor.

6. Sporirea staţiilor-terminus şi a staţiilor fine de cursă ale trenurilor-suveică poate fi amînată parţial şi efectuată cu investiţii mai reduse.

În esenţă, aplicarea sistemului de circulaţie pendulară a trenurilor de călători a dat rezultate pozitive.

PROTECȚIA MUNCII

Aparataj pentru anunțarea apropierii trenurilor

Cu ocazia lucrărilor executate de o echipă de muncitori pe cale sau în apropierea ei, există regula de a se desemna un agent însărcinat exclusiv cu realizarea protecției membrilor echipei în timpul lucrului.

Munca acestui agent poate fi destul de dificilă din cauza lungimii tronsonului de cale pe care se efectuează lucrările, a proastei vizibilități în curbe sau în debleuri, a existenței unor poduri sau a altor construcții în imediata apropiere sau din cauza intemperiilor (ceață, zăpadă).

Aceste dificultăți sînt încă și mai mari atunci cînd pe calea respectivă se circulă în ambele sensuri. Pentru toate aceste motive devine indispensabilă necesitatea de a plasa mai mulți agenți de veghe.

Pentru remedierea acestei situații, Sectorul pentru construcții metalice și întreținerea podurilor din cadrul Căilor ferate olandeze a cerut Sectorului de cercetări în legătură cu calea să pună la punct un aparataj automat care să avertizeze pe lucrătorii de pe linie de apropierea trenurilor.

Un asemenea aparataj era de altfel așteptat de mult de muncitori, ca și de personalul de conducere din sectorul întreținerii căii. După o perioadă lungă de studii și cercetări, s-a trecut la realizarea unor prototipuri care trebuiau să permită agenților respectivi mărirea artificială a distanței de vizibilitate în lungul căii, în ambele sensuri.

Aparatajul anunță trenurile care se găsesc la distanța de 2 km, transmiterea semnalelor făcîndu-se prin radio. Pentru o transmitere prin cablu, distanța maximă de vizibilitate (artificială) este de 1 500 m.

S-a procedat apoi la încercarea a trei echipamente, în care era prevăzută transmisia prin cablu.

1. **Condițiile pe care trebuia să le îndeplinească aparatajul.** Acesta trebuia să prezinte o mare siguranță în funcționare, să fie ușor de mînuit și complet independent de aparatele sau accesoriile aflate în cale. El nu trebuia să provoace nici un fel de deranjamente altor instalații în exploatare, iar funcționarea să poată avea loc în orice condiții.

În acest scop, circuitele care constituie aparatul au fost toate tranzistorizate, neavînd nici o parte mobilă. Folosirea de tranzistoare în general nu cere decît puțină energie, ceea ce constituie un avantaj din punct de vedere al greutății și al maniabilității aparatului. Degajarea de căldură este neînsemnată, ceea ce permite plasarea acestuia într-o cutie etanșă, în care nu pătrunde praful.

Durata tranzistoarelor este mult mai mare decît aceea a tuburilor electronice, iar caracteristicile lor sînt mult mai stabile. Dimensiunile circuitelor tranzistorizate sînt mai mici decît acelea ale circuitelor echivalente realizate cu ajutorul tuburilor. În timpul transportului, tranzistoarele suportă mai bine vibrațiile și șocurile. Toate circuitele sînt compensate pentru temperaturi de la —20 °C pînă la +50°C.

Deoarece aparatajul trebuie să lucreze independent de alte instalații importante sau accesorii, neavînd voie să deranjeze funcționarea acestora, transmiterea semnalelor de control și de avertizare se face la alegere, prin radio sau prin cablu separat.

Tot aparatajul, de la sistemul de fixare a receptorului pe șină și pînă la bobina microfonului, este controlat permanent, ceea ce se manifestă printr-un semnal sonor în microfon și un semnal luminos clipitor.

Drept consecință, dacă pedala nu este bine fixată pe șină, dacă ea se desprinde pentru un motiv sau altul, dacă undeva în dispozitiv o piesă accesorie se avariază sau o conexiune se deranjează, semnalul de control în microfon nu se va mai auzi, iar semnalul clipitor se va stinge.

Anunțarea unui tren care se apropie se face printr-un semnal acustic de mare intensitate.

2. **Principiul semnalizării.** Întregul aparataj se bazează pe amplificarea tensiunii alternative, iar energia de alimentare este furnizată de acumulatoare cu nichel-cadmiu. Scopul acestui dispozitiv este acela de a emite două semnale sonore net diferite ca intensitate : semnalul de control și semnalul de avertizare.

Primul din aceste semnale, provenind de la pedala fixată pe șină și emis prin microfon, controlează în mod continuu funcționarea corectă a tuturor părților componente ale aparatajului.

Aceleași piese, cu același sistem de montaj electric, emit și semnalul de avertisment, atunci cînd roțile unui tren calcă pedala de pe șină.

3. **Compunerea aparatajului.** Aparatajul pentru anunțarea trenurilor se compune din :

— o pedală de șină (cu inducție), avînd un dispozitiv de prindere ;

— două cutii conținînd aparatajul electric, fiecare prevăzută cu sursa sa proprie de alimentare ;

— un microfon și un dispozitiv pentru lumina clipitoare.

Prima cutie (emițătorul), la care se racordează pedala de șină, conține un emițător, care transmite la a doua cutie (receptorul), prin radio, semnalele de control și de avertisment.

Microfonul și dispozitivul pentru lumina clipitoare sînt racordate la a doua cutie, instalată în apropierea echipei care lucrează pe cale. Distanța dintre prima și a doua cutie poate atinge maximum 2 km (puterea emițătoare a fost limitată).

Așa cum s-a mai arătat, cele două cutii pot fi legate între ele printr-un cablu, în vederea transmiterii semnalelor (realizarea celor trei prototipuri).

4. **Funcționarea aparatajului.** Iată cum funcționează părțile componente ale aparatajului pentru anunțarea trenurilor :

Pedala de șină. Aceasta este de tipul cu inducție și este alimentată de o sursă de curent alternativ stabilizat. Atunci cînd pedala este fixată pe șină, există în cîmpul înfășurărilor o masă de fier suficientă pentru a excita semnalul de control.

Dacă, după aceea, o roată trece în dreptul pedalei, a cărei față superioară se găsește sub placa de rulare a șinei, masa de fier mult mai mare prezentă în acel moment produce în înfășurări o inducție mai puternică, mult deasupra unui anumit prag, ceea ce dă loc semnalului de avertizare în microfon.

Cutia emițătoare. Aparatajul conținut în această cutie este astfel conceput încît semnalul emis de pedală să fie amplificat și transformat într-o tensiune alternativă cu frecvența de 400 Hz, care este fie transmisă cablului care leagă cele două aparate, fie folosită pentru modularea undei purtătoare a emițătorului.

Transformarea semnalului pedalei într-o tensiune de 400 Hz se face prin intermediul unui oscilator al cărui nivel de tensiune la ieșire este comandat de un etaj de reglare, comandat el însuși de semnalul pedalei amplificat și redresat. Un condensator plasat pe circuitul semnalului redresat provoacă o prelungire a duratei semnalului de avertizare la trecerea trenurilor scurte, de exemplu a unei locomotive sau a unui automotor.

Cutia receptoare. Caracteristicile aparatului receptor fac ca semnalul primit, al cărui nivel este inferior unui anumit prag, să suporte o amplificare care ridică nivelul final al semnalului acustic la 75 dB, la 1 m distanță de microfon. Acest nivel se află plasat în banda de octave 1/3, ale cărei frecvențe medii sînt cuprinse între 400 și 800 Hz. Acesta este semnalul de control.

Atunci cînd nivelul semnalului primit depășește pragul prevăzut, factorul de amplificare este făcut să crească în mod automat, astfel încît semnalul sonor să ajungă la maximum și ca, la 1 m de microfon, nivelul de presiune acustică să se ridice la 113 dB. De altfel, spectrul acustic se găsește între frecvențele medii de 400 și de 3 150 Hz. Acesta este semnalul de avertizare.

Microfonul. Acesta emite în mod continuu semnalul de control iar, în timp ce trenul se apropie, semnalul de avertisment. El trebuie să fie orientat, pentru o bună audiție, către echipa care lucrează pe cale.

Dispozitivul pentru focul clipitor. Legat în mod electric cu cutia receptorului, acest dispozitiv nu funcționează decît între anumite limite de tensiune, creînd astfel un mijloc de control pentru buna reglare a aparatajului.

Dacă microfonul se defectează, sau dacă survine o avarie la cablul de conexiune, prin rupere sau scurtcircuit, focul clipitor se stinge.

Agentul însărcinat cu protecția echipei în timpul lucrului trebuie să fie foarte atent la semnalele acustice, ca și la cele vizuale (focul clipitor). Atunci cînd se aude semnalul de avertisment, focul clipitor se stinge.

Prototipul aparatajului pentru anunțarea apropierii trenurilor descris mai sus este racordat la o singură pedală și de aceea nu poate anunța decît un singur tren care trece printr-un punct determinat al unei linii determinate.

Evident, există și posibilitatea folosirii mai multor pedale plasate în mai multe locuri, utilizînd pentru aceasta mai multe canale de tipul schițat mai sus.

(După „Bulletin de l'A.I.C.C.F.", nr. 6/1967).

Lîna de bazalt ca material antifonic

Zgomotul în lumea modernă devine, pe zi ce trece, un inamic tot mai redutabil. De aceea, eforturile tind la descoperirea unor mijloace de anihilare cu eficiență sporită, materialele izolante obișnuite devenind insuficiente.

Pe această linie, în ultimul timp, a apărut un material izolant nou, a cărei rezistență termică pînă la 1 000 °C permite un domeniu larg de folosire, rar întîlnit în cazul utilizării de vată minerală. Este vorba de „lîna de bazalt", material izolant folosit atît în domeniul construcțiilor, cît și la izolarea celor mai sensibile instalații și mașini.

Lîna de bazalt este lipsită de alcalii și sulf, ceea ce îi dă un plus de rezistență și totodată siguranța că metalele protejate nu vor fi atacate. Structura sa, sub formă de fibre lungi, asigură menținerea volumului inițial.

(urmare în pag. 256)

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

PROBLEME GENERALE

Tendinţe actuale ale transportului feroviar

Buletinul I.T.A. (Institutul pentru transporturi aeriene) a publicat recent cîteva constatări cu privire la tendinţele actuale ale căilor ferate, în special în domeniul vitezelor, din care în cele ce urmează sînt redate unele idei principale.

De multe ori s-a considerat că, cel puţin în domeniul vitezelor, calea ferată a ajuns la o anumită limită, de la care nu mai pot fi aşteptate progrese importante. Evident că, în măsura în care se va căuta să se utilizeze infrastructura actuală, eventual adaptînd-o la necesităţile transportului rapid, nu se poate conta pe o transformare comparabilă cu cea din domeniul aviaţiei.

Totuşi, recordul de viteză pe şină de 331 km/h atins de S.N.C.F. în 1955 a fost urmat de alte încercări, pe linii utilizate curent pentru trafic normal şi anume : 200 km/h în medie între Augsburg şi München, 296 km/h cu o locomotivă cu turboreactoare General Electric pe reţeaua New York Central Railways în 1966 etc. Ceea ce este însă mai important, sînt vitezele comerciale realizate sau prevăzute pentru anii următori pentru trenuri regulate : calea ferată Tokaido (360 km/h), Căile ferate federale germane, S.N.C.F. sau Căile ferate italiene de stat (180—200 km/h).

Pentru deservirea „coridorului“ Boston-New York-Washington se prevăd soluţii feroviare noi şi se pare că în Statele Unite începe să se înţeleagă că într-o ţară în care este nevoie de transporturi de masă şi în care se produc aglomerări cronice, devine indispensabilă o coordonare a serviciilor prestate de fiecare mijloc de transport, ţinînd seamă de volumul şi suprafaţa pe care o ocupă, de traficul realizat şi de partea din venitul naţional consacrată investiţiilor respective.

În mod absolut, nivelul vitezelor de mai sus, oricît de impresionante ar fi ele, este scăzut faţă de vitezele atinse de avion. Progresul vitezelor este însoţit de o reducere a numărului de puncte deservite de trenurile cele mai rapide, dar pe de altă parte, de multe ori au devenit posibile legături de seară sau de noapte care au readus căilor ferate o parte din clientela atrasă anterior de viteza avionului. Astfel, construcţia unei linii de 276 km între Madrid şi Burgos trebuie să permită reducerea parcursului între Madrid şi Paris la 12 h, adică la o noapte.

Generalizarea tracţiunii diesel permite, fără să se atingă viteze comparabile cu cele menţionate mai sus, să se îmbunătăţească în mod considerabil condiţiile de călătorie pe liniile cu profil greu. Ca exemplu se poate cita reţeaua Trans-Europ-Express, care a beneficiat larg de posibilităţile oferite de tracţiunea diesel pentru traversarea lanţurilor muntoase.

La fel, trenurile de mesagerii, la care sporirea vitezei este asociată cu regularitatea caracteristică transporturilor feroviare, pot concura cu succes transporturile rutiere. Punerea în exploatare a trenurilor de marfă Trans-Europ-Express pe reţelele Europei continentale şi a trenurilor-cargouri în Marea Britanie, cu număr limitat de opriri, ilustrează cîştigurile de timp care se pot obţine chiar şi în transportul mărfurilor.

Dacă, în general, vitezele mari sînt obţinute ca urmare a îmbunătăţirii tehnicii actuale, progresele cele mai spectaculare urmează a fi obţinute ca urmare a aplicării unor tehnici noi. De exemplu, punerea în exploatare a vehiculelor cu pernă de aer (aerotrenul Bertin, Hovertrains etc.) trebuie să permită o transformare a condiţiilor de transport asigurate de căile ferate clasice. Evident, multe alte probleme rămîn a fi soluţionate, însă vitezele atinse, de ordinul a 400 km/h, pot conduce spre o punere din nou în discuţie a progresului realizat de avion.

Această evoluţie, care priveşte nu numai aviaţia şi căile ferate, poate da naştere următoarelor fenomene :

— o concurenţă mai aprigă între diferitele moduri de transport ;

— o transformare foarte rapidă a condiţiilor de amenajare a spaţiului geografic (se pare că lumea se orientează spre un univers în care un parcurs, oricare ar fi el, să se efectueze într-o oră, cu costuri de exploatare variabile după caz) ;

— investiţii, uneori considerabile şi greu previzibile, ceea ce reduce posibilitatea de a aprecia interesul lor pentru colectivitate.

Cursa vitezelor este însoţită de o cursă a capacităţii. În aviaţie, capacitatea era acum 20 ani de 25 călători pe avion, în timp ce acum ea poate atinge 1 000. Pe mare, petrolierele trec de la 25 000 t la 300 000 t, şi mai mult. Acelaşi fenomen se observă şi în transporturile feroviare. Astfel, în timp ce în Europa, în cazurile cele mai bune, se folsesc trenuri de 4 000 t, în S.U.A. trenurile de 12 000 t nu mai reprezintă de mult o noutate.

Tendinţa spre sporirea tonajelor trenurilor este universală, însă ea impune, pe lîngă o specializare a transportului, amenajarea corespunzătoare a infrastructurii (tipul şinei, lungimea liniilor de garare, lucrări de artă etc.), precum şi o transformare a materialului rulant (trecerea de la cupla cu şurub la cupla automată, utilizarea vagoanelor cu boghiuri etc.). Reţelele existente nu permit realizarea performanţelor reţelelor specializate (spre exemplu pentru transportul minereurilor), din cauza costului de amenajare a infrastructurii. Cu toate acestea, şi în acest domeniu se realizează progrese importante, deşi este totdeauna mai greu de a amenaja decît de a face din nou.

Specializarea constituie una din orientările cele mai importante ale transportului modern. Această specializare şi tendinţa de a spori capacităţile unitare sînt favorizate de lipsa mînii de lucru specializate în numeroase ţări. Tendinţele respective sînt însoţite de concentrarea care se manifestă, spre exemplu în Statele Unite, prin eforturile de fuzionare a celor mai mari companii feroviare particulare, iar în Europa prin constituirea reţelelor Trans-Europ-Express, Eurofima *) etc.

În sfîrşit, automatizarea, dictată de grija de a îmbunătăţi rentabilitatea investiţiilor şi de a spori siguranţa, a obligat căile ferate să se angajeze pe drumul ciberneticii.

În concluzie se poate pune întrebarea dacă anumite evoluţii menţionate mai sus nu conduc spre o modificare mai fundamentală a naturii înseşi a transportului feroviar, datorită unei integrări mai avansate a diverselor tehnici şi, în anumite cazuri, printr-o „absorbţie" a activităţii de transport, în domenii de activitate mult mai largi.

(După : Courrier Rail Forum U.I.C., nr. 12, ian. 1968)

Probleme esenţiale pentru viitorul căilor ferate, studiate la O.R.E.**)

După ce în nr. 3/1968 al revistei au fost prezentate eforturile şi realizările O.R.E. în direcţia standardizării materialului rulant feroviar şi aceea a vitezelor ridicate, în cele ce urmează ne vom referi la alte cîteva probleme care preocupă pe specialiştii din cadrul O.R.E. şi care constituie şi ele probleme-cheie ale viitorului căilor ferate.

Confortul. Pentru călător, noţiunea de confort conţine patru idei principale : vibraţii, încălzire, ventilaţie şi zgomot. Pentru studiul acestor probleme trebuie definiţi parametri, fixate limite, stabilite metode de măsură, create altele noi etc.

Mai multe comitete de experţi au analizat aceste probleme şi, în majoritatea cazurilor, ei au obţinut rezultate remarcabile. Astfel, comitetul B 6 a studiat stabilitatea în timpul mersului a boghiurilor ; B 28, aparatele de măsură ; B 30, încălzirea, ventilaţia, şi condiţionarea aerului, iar E 82, căile de luptă împotriva zgomotului.

Trebuie să se observe că stabilirea unor condiţii nu este deloc uşoară, deoarece reacţiile organismului omenesc faţă de elementele de inconfort variază de la un individ la altul, iar soluţiile adoptate, mai ales în domeniul reglării temperaturii, trebuie să fie satisfăcătoare pentru majoritatea călătorilor.

Unele studii au antrenat cheltuieli enorme, însă un rezultat important a fost atins şi astfel vagoanele moderne de călători sînt din toate punctele de vedere mult mai confortabile ca cele vechi.

Noţiunea de confort poate fi tot atît de bine aplicată şi traficului de mărfuri, dacă se ţine seama de următoarele probleme abordate de O.R.E. : protecţia împotriva şocurilor longitudinale, prin folosirea tampoanelor cu mare capacitate de absorbţie a lucrului mecanic (problema B 36) ; protecţia împotriva vibraţiilor verticale printr-o suspensie corespunzătoare a vagoanelor (problema B 37) ; înregistrarea şocurilor (problema B 47) ; folosirea de materiale moderne pentru protejarea încărcăturii (problema E 58) ; ambalajele în cazul transporturilor de mărfuri perisabile pe distanţe lungi (problema B 61) ; fenomenele de transmisie termică în vagoanele refrigerente (problema B 77) etc.

Unele studii au fost abordate de pe poziţii înalt ştiinţifice. Astfel, procedeele moderne de calcul permit definirea legilor mişcării unui vagon izolat dintr-un tren lung de marfă, ţinînd seama de caracteristicile de rulare, de frînare şi de demaraj, ca şi de caracteristicile elastice ale tampoanelor etc.

Staţia de încercări de la Viena. Regulile folosirii instalaţiilor existente feroviare, universitare sau industriale cunosc acum o excepţie.

Cercetările relative la problemele încălzirii şi refrigerării nu se acomodează cu metodele clasice, deoarece separarea parametrilor variabili (temperatură, vînt, umiditate etc.) nu este posibilă şi deoarece nu pot fi stăpînite variaţiile care sînt un rezultat al unor fenomene naturale necontrolabile.

Semifalimentul unor încercări foarte importante efectuate pe trenuri în linie curentă au determinat O.R.E. să creeze, cu ajutorul financiar al guvernului austriac, o staţie de încercări care poate primi vehicule de cale ferată şi să le supună unor încercări statice şi dinamice, într-o atmosferă controlată. Aici poate fi creată artificial ceaţă, chiciură, zăpadă.

Staţia de la Viena cuprinde două hale lungi de 27 m, izolate din punct de vedere termic. În hala pentru încercări statice, temperatura poate varia între —40 şi +50 °C, iar procentele higrometrice ale aerului sînt de asemenea variabile.

În hala pentru încercări dinamice pot fi realizate următoarele condiţii pentru o viteză maximă a aerului (corespunzător aceleia a unui tren circulînd cu 120 km/h) : temperatură reglabilă între —15° şi +50 °C, procente higrometrice relativ reglabile între 10 şi 100% pentru +50 °C şi între 50 şi 100% pentru +15 °C. Pentru viteze mici ale vîntului, temperatura poate fi scăzută pînă la —40°C. Pot fi de asemenea reproduse razele solare.

Echipamentul este format în special din 6 maşini frigorifice, un ventilator cu dispozitive, care permit o reglare continuă a vitezei aerului (debitul maxim : 250 m^3/h, cu o putere de ordinul a 300 CP), o capacitate de încălzire de 260 000 kcal/h etc.

Cercetările efectuate în cadrul staţiei de la Viena, care a intrat în serviciu în 1961, au permis obţinerea unor rezultate spectaculoase în domeniul încălzirii vagoanelor de călători şi în acela al funcţionării vagoanelor refrigerente.

Graţie competenţei ştiinţifice a personalului staţiei de încercări de la Viena şi sub impulsul experţilor feroviari, activitatea staţiei s-a extins şi la alte domenii : ungere bazată pe temperatură, lupta împotriva pătrunderii zăpezii în materialul rulant, îndepărtarea chiciurii de pe firul de contact şi de pe pantografe etc.

Exemplul reuşitei acestei acţiuni a condus de curînd O.R.E. să creeze la Viena o a doua staţie de încercări, care se va ocupa mai ales de experimentarea aparatajului de transmitere a informaţiilor (problema A 76).

Siguranţa circulaţiei. Aceasta fiind una din preocupările constante ale conducătorilor căilor ferate, era normal ca, la crearea sa, O.R.E. să fie însărcinat cu studierea unor probleme a căror rezolvare trebuia să ducă la creşterea siguranţei circulaţiei trenurilor.

O serie de teme care se încadrează în acest domeniu se ocupă de : calculul cutiei vagoanelor (problema B 7) : introducerea şinelor lungi sudate (problema D 14) ; defectele din şine şi evoluţia lor în timp (problemele D 21, D 45 şi D 88), egalizarea timpilor de apropiere pentru instalaţiile cu focuri clipitoare la pasajele de nivel (problema A 73), transmiterea informaţiilor între cale şi locomotivă (problema A 46).

Principiile admise pentru structura cutiei vagoanelor de călători au suferit o evoluţie importantă, la fel ca şi oţelul din care sînt confecţionate şi modul de realizare a ansamblurilor. O.R.E. a confruntat metodele de calcul şi a căutat noi metode bazate pe teoria generală a elasticităţii, folosind în acest scop calculatoare electronice, care permit rezolvarea unui sistem cu un mare număr de ecuaţii care leagă între ele eforturile, momentele, deformaţiile, secţiunile etc.

---

*) *Eurofima = Societatea europeană pentru finanţarea materialului rulant* [să se vadă nr. 12 (dec.)/1966 al revistei, pag. 737, *Nota Red.*].

**) Oficiul de cercetări şi încercări din cadrul U.I.C.

Vagoanele de călători calculate în acest mod sînt apoi supuse unor încercări, în cursul cărora sînt aplicate cele mai moderne metode. Comparaţia cu calculele permite perfecţionarea acestora.

Defectele şinelor preocupă în aceeaşi măsură U.I.C. (responsabil de specificaţiile pentru furnituri), ca şi O.R.E. Printre sarcinile încredinţate Comitetului D 45 poate fi menţionată în special strîngerea de fişe de documentare asupra defectelor şinelor, întocmite în colaborare cu diverşi specialişti (metalurgişti şi laminatori) din mai multe uzine siderurgice.

Opt capitole, consacrate fiecare unui tip de defect, permit în special cunoaşterea cauzelor acestor defecte, pentru stabilirea modului de propagare şi a mijloacelor celor mai potrivite pentru detectarea lor.

O atenţie cu totul specială a fost consacrată fisurărilor transversale progresive ale ciupercii şinei, preocupare majoră a administraţiilor de cale ferată cu linii foarte încărcate, pe care circulă convoaie grele, cu viteză ridicată.

Analiza activităţii mecanicului unui tren electric demonstrează că atenţia sa trebuie să se concentreze asupra : tensiunii de alimentare a liniei, variaţiei curentului de tracţiune, presiunii aerului din rezervoarele principale, funcţionării conductelor de frînă, semnalizării electrice sau acustice a defecţiunilor, zgomotelor anormale, semnalelor fixe şi mobile de orice natură, stării căii şi liniilor catenare etc.

Pe liniile cu trafic dens, unde se circulă cu viteză ridicată şi unde există o semnalizare complicată, este necesar nu numai să i se furnizeze mecanicului cît mai multe informaţii, dar acestea trebuie să fie cît mai simple şi mai uniforme, făcînd posibilă folosirea lor şi pentru intervenţii automate, în sensul siguranţei circulaţiei, în cazul în care mecanicul şi-ar pierde cunoştinţa. De aici şi pînă la conducerea automată integrală nu mai este decît un singur pas... dar nu uşor de făcut !

Transmiterea de informaţii între cale şi locomotivă se poate realiza prin mai multe metode :

— prin sisteme continue, aşa-zise „liniare“, care folosesc şina drept conductor ;

— prin sisteme liniare, folosind un cablu ;

— prin sisteme punctuale.

În sistemele liniare prin intermediul şinei se intenţionează folosirea de la 5 la 6 frecvenţe muzicale. Pentru constituirea informaţiilor ce trebuie transmise pot fi combinate frecvenţele de bază, comutată o frecvenţă într-un ritm caracteristic şi de asemenea modulată o frecvenţă printr-o frecvenţă mai slabă, potrivit uneia sau alteia din metode.

În sistemele liniare prin cablu se folosesc curenţi la frecvenţe mai înalte (20—100 kHz). Pentru constituirea informaţiilor se combină frecvenţele. Sistemul prezintă avantajul de a permite şi legătura inversă (cale-locomotivă şi locomotivă-cale) şi de a putea fi utilizat pentru transmiterea de mesaje telefonice duble într-un limbaj clar.

În sfîrşit, sistemele punctuale fac apel la balize active (magneţi permanenţi sau electromagneţi) sau pasive (circuite oscilante clasice, avînd deci o frecvenţă de rezonanţă). Aceasta este natura problemelor de care se ocupă Comitetul A 46.

Studii fundamentale. Aderenţa locomotivelor constituie o problemă care a făcut obiectul unor dezbateri pasionate, ultima oară în momentul introducerii tracţiunii electrice de frecvenţă industrială.

Comitetul B 44 al O.R.E. este în afara acestor dezbateri deoarece, pentru acest organ, aderenţa locomotivelor constituie, ca să spunem aşa, un fenomen de statistică sau, cum ar considera-o un neiniţiat, o chestiune de noroc şi de îndrăzneală.

O.R.E. continuă pe scară şi mai largă experienţele în legătură cu fenomenul de scînteiere electrică la frecvenţe înalte aplicat şinelor de cale ferată.

Pentru a face posibilă studierea influenţei variaţiei elementelor constructive ale locomotivei (diametrul roţilor, raportul de transmisie, sarcina pe osie etc.), O.R.E. intenţionează să transforme o locomotivă în laborator mobil.

Comitetul C 9 (problemele interacţiunii dintre vehicule şi cale) urmăreşte, în colaborare cu Comitetul B 10 (condiţii constructive pentru îmbunătăţirea stabilităţii şi a calităţii ghidajului vagoanelor motor), cu Comitetul B 52 (încercări de stabilitate şi de ghidare a vehiculelor) şi cu Comitetul D 71 (solicitarea elementelor constitutive ale căii) să stabilească reguli care să permită în final studierea pe planşeta de desen a unui tip de locomotivă căreia să i se fi calculat în prealabil stabilitatea în cale.

Printre studiile efectuate cu ajutorul corpului profesoral aparţinînd facultăţilor politehnice din cadrul a trei universităţi pot fi citate cele efectuate în legătură cu uzura şinelor şi a roţilor, precum şi cu influenţa unei uşoare schimbări a diametrului roţilor asupra stabilităţii vehiculului în cale. De asemenea, studiile în legătură cu coeficientul de pseudoalunecare etc.

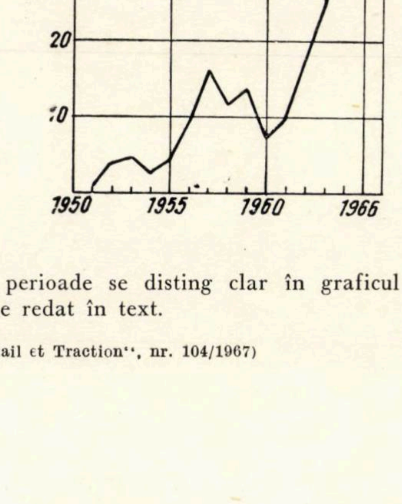
Comitetul B 52, la rîndul său, efectuează încercări cu un vehicul dotat cu un boghiu cu dimensiuni speciale, în scopul de a verifica unele teorii şi de a găsi noi elemente pentru completarea lor.

În cadrul aceloraşi probleme se efectuează încercări pe modele, în special la Căile ferate engleze şi la cele japoneze.

Cheltuielile. Examinarea variaţiei parametrilor care pot caracteriza viaţa O.R.E. de la crearea sa permite să se distingă trei perioade.

Tatonările, la început, cînd a trebuit să fie definită organizarea şi fixate metodele de lucru. O dată cîştigată convingerea că drumul urmat este rentabil, a fost necesar să fie convinşi şi cei care nu participă direct la activitatea O.R.E. şi să li se cîştige încrederea. Aceasta a constituit a doua fază.

În sfîrşit, după obţinerea încrederii factorilor interesaţi, s-a putut trece nemijlocit la dezvoltarea activităţii pentru progresul tehnic al căilor ferate, desfăşurate cu atîta eficienţă de Oficiul de cercetări şi încercări al U.I.C.



Aceste perioade se disting clar în graficul cheltuielilor anuale redat în text.

(După „Rail et Traction“, nr. 104/1967)

Prin muzeele căilor ferate

Muzeul Căilor ferate spaniole, din Madrid. Acest muzeu este acum o realitate. El a fost inaugurat în aprilie 1967, la Madrid, sub auspiciile conducerii RENFE *).

Colecția expusă este constituită mai ales din documente, obiecte și machete la scară redusă. Ținînd seama de spațiul disponibil, o singură locomotivă veche, aleasă în funcție de dimensiunile reduse și sarcina mică pe osie (3 300 kg în stare goală) figurează pentru moment într-una din sălile noului muzeu.

Este vorba de o mică locomotivă 02 OT, pentru calea cu ecartamentul de 1,676 m, de origine franceză, construită în 1871, de uzinele „Le Creusot“ pentru compania „Ferrocarril Urbano de Jurez (Xereres), care exploata o scurtă linie urbană de 4 km, încorporată apoi în 1890 în rețeaua „Andaluces“, unde mica locomotivă 02 OT a primit nr. 01.

La crearea RENFE, ea a devenit 020—0201. Încă cu cinci ani în urmă, ea mai asigura tracțiunea trenului-navetă care lega depoul de la San Geronimo cu cele două gări : San Bernardo și Plaza de Armas din Sevilia.

Datorită înfățișării ei și dimensiunilor reduse, locomotiva 020—0201 era desemnată în depou sub porecla de „El raton“ (șoarecele).

Pentru a-și face intrare în muzeul din Madrid ea a fost renovată prin grija RENFE, păstrîndu-i-se caracteristicile inițiale, marca „Andaluces“, ca și numărul „01“, care conferă o înduioșătoare demnitate acestei bunici a modernelor trenuri „Talgo“ din zilele noastre.

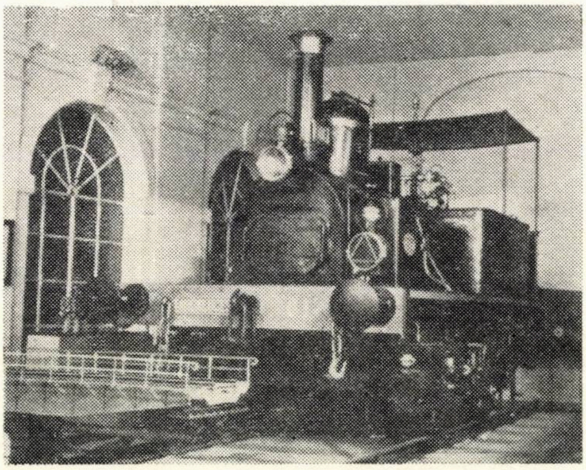
Muzeul Căilor ferate olandeze din Utrecht. Recent, frumosul muzeu din Utrecht s-a îmbogățit cu două noi piese. Este vorba de o veche locomotivă cu aburi, tip tramvai, pentru cale normală, și de o locomotivă diesel-electrică pentru cale îngustă.

Prima a fost achiziționată în 1881, de la firma „Merryweather & Sons“ din Londra, pentru a intra în serviciu pe linia de tramvai, exploatată cu tracțiune cu aburi, pe ruta Leyda-Katwijk.

După diverse peregrinări, această locomotivă a fost retrasă din serviciu în 1932 și donată încă de pe atunci muzeului, care încă nu dispunea de un spațiu de expunere permanent.

Grav avariată de bombardamente în timpul ultimului război mondial, locomotiva cu aburi de la Utrecht a fost restaurată abia în 1964, dar atunci cu toată grija, pentru a putea figura cu cinste printre exponatele muzeului.

Fig. 1. *Locomotiva supranumită „El raton“ (șoarecele), într-o sală a muzeului feroviar din Madrid*



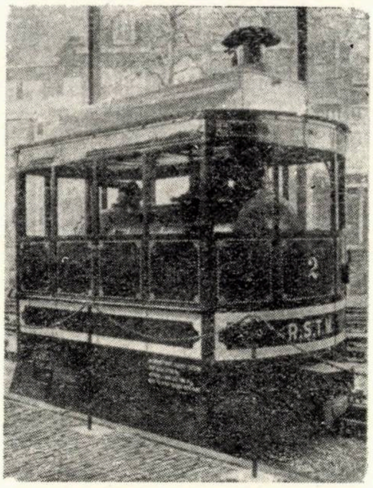


Fig. 2. *Bătrîna locomotivă pentru liniile de tramvai olandeze exploatate cu tracțiune cu aburi*

A doua locomotivă este locomotiva diesel-electrică care a rămas în serviciu pînă în 1944, pe calea ferată metrică Nimègue-Mook-Gennep-Venlo.

Provenind din transformarea unui vechi vagon, jumătate poștal, jumătate pentru bagaje, această locomotivă este prevăzută cu un motor diesel de 240 CP. Ea și-a încheiat activitatea într-o fabrică de hîrtie din Gennep și figurează acum printre ultimele donații făcute anul trecut muzeului din Utrecht. (După „La Vie du Rail“).

Noutăți feroviare

Nu numai presa de specialitate se ocupă de noile realizări tehnice feroviare. O demonstrează notele de mai jos, pe care le-am spicuit în publicațiile „The Times“, „Brèves Nouvelles de France“ și „Usine Nouvelle“.

Mașină de calculat pentru detectarea cauzelor ruperii șinelor de cale ferată și noi dispozitive de control cu ultrasunete. La Căile ferate britanice, unde s-au înregistrat numeroase cazuri de rupere a șinelor (383 numai în 1966), a fost pusă în funcțiune o mașină de calcul în vederea găsirii unei soluții în această problemă.

Fiecare amănunt, oricît de mic, care ar putea avea legătură cu cazurile de rupere a șinelor, va fi memorizat de mașina de calcul. Printre aceste amănunte se numără : frecvența garniturilor pe un anumit sector de cale, tipul circulației feroviare, vîrsta șinelor, condițiile meteorologice, viteza, compoziția solului sub cale etc.

Se nădăjduiește ca prin intermediul mașinii de calculat să se poată ajunge la aflarea cauzelor ruperilor atît de frecvente de șine la BR, cu atît mai mult cu cît toate investigațiile de pînă acum n-au putut duce la concluzii certe. Se știe că șinele folosite în Anglia, cu începere din 1959, sînt fabricate din oțel cu conținut mediu de mangan și sînt considerate ca fiind mult mai rezistente și mai puțin fragile decît, de exemplu, cele din S.U.A. sau din vestul continentului european.

Tot în scopul descoperirii cauzelor ruperii șinelor, majoritatea traseelor feroviare engleze sînt controlate vizual de trei ori pe săptămînă. Sînt descoperite ruperi sau avarii cu mult timp înainte de a degenera în avarii grave, în special cu ajutorul dispozitivelor ultrasonice, aparate manuale pentru detectarea oricăror fisuri din metal. Acest fel de control se efectuează o dată pe an.

Metoda prezintă mari avantaje, deoarece revizia șinelor, fiind o operație lentă și migăloasă, operatorul care lucrează pe cale, oricît ar fi de experimentat și de îndemînatic, poate trece cu vederea unele defecțiuni (cum este, de exemplu, o fisură la o gaură de bulon). Cu dispozitivul ultrasonic e greu de conceput o astfel de eventualitate.

---

*) „Red Nacional de los Ferrocarriles Españoles“ (Rețeaua națională a Căilor ferate spaniole).

Recent, la BR au început să fie folosite noi dispozitive ultrasonice, unul francez iar celălalt vest-german. Modelul german — cel ce pare mai promiţător — este un tip de dispozitiv care funcţionează prin impulsuri cu ecou, prinzînd şina într-un fel de gheară. Dispozitivul este manipulat de pe un vehicul în mişcare pe cale. (După „The Times", 9.XI.1967).

Probe de parcurs cu „turbotrenul" francez. S.N.C.F. a întreprins anul trecut echiparea şi amenajarea unui automotor rapid înzestrat cu o turbină de gaze „Turmo III. C3".

Primele probe s-au desfăşurat cu succes între 25 şi 29 aprilie 1967, cu viteze de pînă la 160 km/h. În cadrul probelor ulterioare, s-a reuşit să se atingă peste 200 km/h şi în palier chiar 236 km/h.

În iulie şi august 1967 s-au desfăşurat regulat, pe baza unui program care prevedea parcurgerea a 850 km zilnic, încercări în linie curentă pe ruta Paris-Angoulême. Au fost parcurşi în felul acesta 40 000 km, adică aproximativ o distanţă care echivalează cu înconjurul pămîntului.

O călătorie de probă cu invitaţi a avut loc între Paris şi Dax. În ciuda opririlor şi restricţiilor de viteză impuse acestui convoi excepţional, care trebuia încorporat traficului normal, distanţa de 726 km dintre cele două localităţi a fost parcursă în numai 5 ore şi 55 de minute.

Deocamdată este vorba de garnituri formate din două vagoane motor, din care unul îşi păstrează motorul diesel original, în timp ce celălalt este utilizat cu o turbină liberă „Turmo III C3".

Pentru moment, turbina începe să funcţioneze în timp ce automotorul circulă cu o anumită viteză. În viitor, cînd motorul diesel va fi demontat, vehiculul va funcţiona permanent cu turbopropulsor.

Datorită faptului că funcţionarea turbopropulsorului nu produce nici un fel de vibraţii, se speră într-un plus de confort oferit călătorilor. De asemenea, fiind mai puţin greu şi mai puţin voluminos, turbopropulsorul este mai uşor de amplasat pe vehicul.

(După „Brèves Nouvelles de France", 7.X.1967).

Aerotren cu motor electric „liniar". În apropiere de Paris se va construi o cale experimentală cu lungimea de 3 km, pentru încercarea unui aerotren cu motor electric liniar *). Acest motor de tip nou va cunoaşte probabil numeroase utilizări în toate cazurile în care trebuie să se obţină o mişcare de propulsie după traiectorie bine definită, cu evitarea oricăror impedimente pe care le-ar putea crea problemele de aderenţă.

În cazul particular al unui vehicul pe pernă de aer, acestui avantaj i se adaugă şi acela al absenţei oricărui contact metalic cu solul. Noua tehnică a fost studiată de S.N.C.F. în strînsă colaborare cu Universitatea din Grenoble, reţinînd atenţia specialiştilor.

Este vorba de un motor electric denumit „liniar" la care unul din elemente este fix, iar celălalt se deplasează liniar în raport cu primul, asigurînd astfel o forţă de propulsie analogă cuplului motor obţinut în motoarele electrice.

În motorul electric liniar, statorul se compune din înfăşurări de excitaţie şi dintr-un jug magnetic fixate pe cadrul vagonului. Funcţia rotorului clasic este îndeplinită de un profil de oţel fixat pe o grindă dispusă central. Statorul se află foarte aproape de rotor, astfel că atunci cînd curentul trifazat trece prin înfăşurări induce curenţi care resping aceste înfăşurări, deci şi ansamblul care le poartă.

Grinda dispusă central de-a lungul traseului care îndeplineşte atît rolul de stator, cît şi pe acela de şină de ghidaj a aerotrenului, trebuie să fie suficient de rezistentă pentru a se comporta corespunzător şi la frînarea mecanică, preluînd forţele de frînare. De aceea, ea este frabricată din aliaj de aluminiu, care costă destul de scump (1 km de cale experimentală va costa 800 mii franci francezi, iar 1 km din linia proiectată pe ruta Paris-Orleans, 1,5 milioane de franci).

În caz de reuşită, aceste cheltuieli vor fi compensate dacă se ţine seama de faptul că numai electrificarea unei căi ferate costă în medie 1,2 milioane de franci pe km.

Motorul electric liniar, neavînd părţi care să se rotească, durata sa în serviciu este, practic, nelimitată. De asemenea, nu impune o îngrijire specială şi funcţionează fără zgomot, sporirea vitezei şi frînarea efectuîndu-se lin.

Încercările cu aerotrenul cu motor electric liniar vor avea loc în prima jumătate a acestui an. (După „Usine Nouvelle, nr. 31 din 3.8.1967, nr. 33 din 17.8.1967 şi „Brèves Nouvelles de France" din 16.IX.1967).

---

*) Să se vadă articolul „Utilizarea motoarelor asincrone liniare în tracţiune", de ing. D. Călianu, din nr. 1/1968 al revistei.

EXPLOATARE TEHNICĂ ŞI COMERCIALĂ

Proiectul unei staţii de triaj moderne

Istoric şi condiţii locale. Un prim proiect al staţiei de triaj Zürich-Limattal fusese conceput chiar din anul 1954, fără însă a fi realizat. Între timp, creşterea continuă a traficului a modificat condiţiile de înfăptuire a noului triaj. Astfel, faţă de sarcinile şi lungimile uzuale ale trenurilor, este necesară o lungime de 750 m pentru liniile de primire şi plecare şi de 650...900 m pentru cele de triere.

Ca urmare a dezvoltării tehnicii de triere şi în special a tehnicii de debranşare, a devenit posibil să se prelucreze zilnic peste 5 000 de vagoane primite. Pe de altă parte, sistemul adoptat pentru traficul mărfurilor de amănunt prevede adoptarea gărilor-centre, astfel încît este necesar să se ţină seama şi de această situaţie.

Pe cînd, în mod normal, la proiectarea unui triaj se porneşte de la condiţiile care trebuie îndeplinite, în cazul de faţă capacitatea traficului a fost determinată în raport cu terenul disponibil. Proiectul din 1966 prevede o staţie în palier cu un singur sistem de triere, dat fiind că o staţie cu două sisteme ar face exploatarea mai dificilă şi mai costisitoare, din cauza rebrusmentelor dintre cele două sisteme.

Triajul se găseşte pe un teren al cărui subsol serveşte pentru alimentarea cu apă a comunelor vecine. Din această cauză urmează să fie luate măsuri pentru protecţia stratului subteran de apă împotriva infiltrărilor de produse petroliere care s-ar produce în cazul eventualelor accidente ale vagoanelor-cisternă. Nu se poate lua în consideraţie o impermeabilizare totală a solului, deoarece aceasta ar împiedica alimentarea de către apele de ploaie a stratului subteran de apă.

Faţă de această situaţie, s-a proiectat folosirea unui strat de „frînare" cu un material avînd granule fine, care lasă totuşi ca apele de ploaie să se infiltreze, dar încetineşte pătrunderea produselor petroliere un interval de timp suficient pentru ca solul să poată fi „dragat" la vreme.

În perioada 1961—62 fusese făcută o analiză a curenţilor de trafic pe 10 zile şi un sondaj suplimentar pe 24 ore asupra repartiţiei traficului. Mărirea traficului previzibilă pentru viitor a fost evaluată cu ajutorul metodelor de statistică matematică. Pe baza creşterii curenţilor de trafic a fost calculată matricea curenţilor de trafic, care a permis să se obţină curenţii de trafic dintre toate zonele de cale ferată din Elveţia.

Trebuie subliniat faptul că rezultatele bazate pe extrapolarea curenţilor de trafic din 1961—62 nu sînt definitive, urmînd a fi adaptate evoluţiei reale. Un exemplu îl constituie luarea în consideraţie a dezvoltării rafinăriilor din ţară.

Prevederile proiectului. Sistemul de triaj prevăzut în noul proiect din 1966, cu gara în palier, cuprinde o grupă vestică de pornire, una de triere şi alta estică de plecare. Sensul de lucru vest-est este impus de topografia locală.

Grupa de primire are 16 linii, din care circa 10 au o lungime de 750 m. Dat fiind că o treime din trenuri vin dinspre est, a fost necesar să se instaleze 8 linii din grupa estică pentru intrări în sens contrar. Deoarece aceste intrări pot influenţa în mod defavorabil capacitatea cocoaşei de debranşare, s-a prevăzut posibilitatea ca trenurile venind din est să treacă pe lîngă grupa vestică de primire şi apoi să intre în această grupă venind dinspre vest, cu locomotiva în spate.

Grupa de triere cuprinde 65 de lini, din care 64 (26), repartizate în fascicule de cîte 8 linii, sînt legate la cocoaşa principală. Acest mare număr de linii de triere se datoreşte următoarelor motive :

— se dispune de o lărgime de teren suficientă ;

— se intenţionează să se realizeze o triere de la prima trecere pe cocoaşă pentru cît mai multe direcţii posibile ;

— se intenţionează să se formeze simultan trenuri pentru traficul de scurtă distanţă, utilizînd cît mai mult cocoaşa principală.

Lungimea utilă a liniilor de triere variază între aproximativ 650 şi 850 m. Din cele 65 de linii de triere, un număr de 31 sînt rezervate pentru trenurile de scurtă distanţă. Celelalte linii (cu excepţia unei linii speciale şi de rezervă) sînt afectate formării trenurilor directe de lungă distanţă. Un număr de 12 linii de triere situate în partea sudică sînt legate cu extremitatea lor estică la o cocoaşă secundară, dată fiind imposibilitatea de a forma toate trenurile de scurtă distanţă cu ajutorul cocoaşei principale.

În partea estică a liniilor nordice de triere se leagă grupa de plecare. În conformitate cu terenul disponibil, această grupă cuprinde deocamdată numai 15 linii. Majoritatea lor au o lungime utilă de 750 m.

S-a prevăzut şi o grupă de 8 linii pentru schimbarea locomotivelor la trenurile în tranzit pe direcţia nord-sud, precum şi o grupă de vagoane goale.

Depoul de locomotive şi atelierul de mică întreţinere se găsesc la sud de grupa de plecare.

Frînele de cale. Debranşarea se realizează prin gravitaţie, cu ajutorul cocoaşei. Dificultatea la sistemul de rulare liberă constă, după cum se ştie, în faptul că vagoanele au caracteristici de rulare foarte diferite.

Un vagon care rulează bine poate ajunge din urmă un vagon din faţă care rulează rău, ceea ce trebuie evitat. Distanţarea necesară se obţine cu ajutorul frînelor de cale, care — după anumite criterii — frînează vagoanele cu rulare bună, astfel ca toate vagoanele să aibă aproximativ aceeaşi viteză la intrarea pe liniile de triere şi să existe o distanţă suficientă între vehicule.

Pentru staţia de triaj Zürich-Limattal s-au prevăzut două trepte de frîne de cale. Aceasta a rezultat dintr-o serie de calcule prealabile, efectuate cu ajutorul unor maşini electronice, folosind un coordinograf cu comandă prin cartele perforate. Deocamdată se prevede echiparea celor două trepte de frînare cu cîte două frîne hidraulice TW, fiecare realizată din cîte patru elemente.

Totuşi, această soluţie nu trebuie considerată ca definitivă. Comanda frînelor va fi realizată automat, după anumite principii cibernetice. La începutul liniilor de triere urmează să se instaleze frîne de direcţie. În privinţa soluţionării definitive a acestei probleme trebuie însă subliniat faptul că se mai fac încă studii şi cercetări.

(După „Wirtschaft und Technik im Transport", 36, nr. 161, dec. 1967).

Controlul automat al titlurilor de transport pe liniile metroului din Montreal

Cea mai nouă şi cea mai modernă cale ferată metropolitană este — fără îndoială — aceea din Montreal (Canada), inaugurată la 14 octombrie 1966 şi construită în linii mari după modelul metroului parizian.

Metroul din Montreal prezintă, printre altele, o caracteristică importantă şi din acest punct de vedere este cel mai modern din lume. Este vorba de sistemul de percepere a taxelor de transport.

Administraţia metroului montrealez a hotărît să adopte un tarif unic, aşa cum există astăzi, în general, la toate serviciile de autobuze din America de nord, şi corespondenţe gratuite între autobuz-metrou şi vice-versa.

Pentru a utiliza un procent minim de mînă de lucru şi pentru a asigura un sistem de control automat cît mai eficace — cu atît mai mult cu cît, practic, înainte nu exista nici unul — s-a decis, pentru ansamblul celor două reţele (de autobuze şi de linii metropolitane), folosirea biletelor şi a aparatelor descrise în cele ce urmează.

Biletele de metrou. Acestea au formă dreptunghiulară, cu dimensiunile de 28,6 × 41,3 mm şi cu grosimea de aproximativ 0,3 mm.

În momentul imprimării, cartonaşul primeşte un strat de cerneală magnetică depusă în benzi longitudinale, apoi înregistrarea magnetică a unui semnal de frecvenţă muzicală şi în sfîrşit inscripţiile clasice (fondul de garanţie, preţul etc.). Viteza de întregistrare a semnalului poate varia în limite foarte largi (de la —40% la +10% din viteza normală). Aceleaşi bilete servesc şi pentru autobuze.

Biletele de corespondenţă autobuz-metrou. Biletele sînt nişte cartonaşe groase de 0,2 mm, de formă dreptunghiulară, cu dimensiunile de 28,6 × 70 mm. Ele cuprind :

a) inscripţii preimprimate, cum sînt : fondul de garanţie ; săgeţi indicînd sensul introducerii biletului în capul de citire şi date de publicitate ;

b) imprimări şi perforări diverse realizate de distribuitorul automat; numărul liniei de autobuz pe care a fost emis biletul (trei cifre de la 000 la 999) ; direcţia din care vine autobuzul (nord, sud, vest, est) ; data, după un cod cu două litere, ceea ce permite utilizarea unui cod secret ; ora, din jumătate în jumătate de oră ; o imprimare fixă : numărul aparatului care a emis biletul ; perforări care definesc data şi ora, susceptibile de a fi citite automat.

Codul folosit a fost stabilit astfel încît adăugarea frauduloasă a oricărei perforări poate fi uşor recunoscută. Codul pentru dată presupune 8 perforări (4 pentru fiecare simbol). Codul orelor (de la 1 la 12) presupune 4 perforări ; cel al jumătăţilor de oră şi al specificaţiei „ante" sau „post meridian", fiecare cîte o perforare.

De asemenea, o perforare permanentă ocupă o poziţie fixă şi serveşte ca reper. Toate perforările servesc pentru controlul automat la intrarea în metrou.

Aparatele distribuitoare pentru bilete de corespondență autobuz-metrou. Acestea au formă paralelipipedică, cu dimensiunile aproximative de 295 × 152 × 132 mm.

Latura superioară este compusă dintr-o rotiță dințată, care comandă semnul pentru direcție (nord, sud, vest, est) ; o rotiță dințată pentru oră, care comandă și jumătățile de oră, precum și specificația „ante“ și „post meridian“ ; un ecran pentru citirea orei și un ochi prin care se poate vedea ruloul de cartonașe și se poate urmări funcționarea lui.

Latura din față se compune dintr-o fantă verticală destinată ieșirii biletului, un buton cu două poziții care asigură sau întrerupe curentul și un sertar pentru bucățelele de carton care cad sub formă de confete după perforare. Partea de deasupra a carterului aparatului este deschisă pentru a permite manevrarea rotițelor și compunerea numărului liniei (trei rotițe), a datei (două rotițe independente, gravate de la **A** la **L**), precum și așezarea ruloului de cartonașe.

Pe latura anterioară se află o priză care permite racordarea aparatului la un fir de alimentare situat pe vehicul. Aparatul este comandat de un motor electric alimentat în curent continuu de 14 ± 2 V.

Biletul — imprimat, perforat și decupat — iese pe jumătate din aparat ; extragerea lui provoacă automat emiterea biletului următor.

Grupul de citire. Acesta este plasat în cutia unei bariere în formă de cruce, care conține un cap de citire fotoelectric și două capete de lectură magnetice.

Un sistem de antrenare cu motor electric deplasează, cu viteză constantă, biletele prin fata capetelor de lectură. Mașina se oprește automat în cazul în care nici un călător nu se prezintă timp de un minut și reintră în funcțiune (tot automat), imediat ce se apropie un călător. datorită unei celule fotoelectrice.

Biletele pentru metrou sînt citite de unul din cele două capete de lectură magnetice. Acestea verifică frecventa înregistrată pe bilet.

Biletele de corespondență sînt citite cu ajutorul unui cap de citire compus din 15 fotodiode miniaturale dispuse, fată de pozițiile de perforare, în sens vertical. Perforările sînt citite, iar indicațiile comparate pe cale electronică în ziua și ora impuse aparatului de un tablou de comandă.

Capul de citire deschide bariera în cazul în care biletul introdus este recunoscut valabil. În acest caz, de pe bilet dispare înregistrarea magnetică, iar o serie de îndoituri, ca un gofraj, îl fac inutilizabil ; în caz contrar biletul este zvîrlit înapoi și o semnalizare luminoasă îl avertizează pe călător.

Dacă un bilet trece în capul de citire, orificiul de introducere este obturat. Obturarea încetează fie dacă un călător este suficient de angajat în trcerea barierei, fie dacă un bilet a fost zvîrlit înapoi, fie după o pauză de 10 secunde.

Bariera cu cap de citire. Aceasta este a barieră de tip clasic, cu trei brațe. Capul de citire dă semnalul pentru deschidere, așa cum s-a arătat mai sus. Călătorul nu poate trece decît împingînd brațul din fată al barierei. În același timp, brațul următor ia locul primului braț, încuindu-se automat.

Funcționarea întregii instalații. În afară de barierele cu cap de citire, fiecare acces presupune bariere de ieșire și o barieră controlată. Aceasta este o barieră fără cap de citire, instalată, ca și celelalte, în apropierea unei cabine, de unde un agent manevrează deschiderile și închiderile pentru călătorii cu legitimații de călătorie gratuite sau cu bilete cu tarif redus.

În cabină este instalat tabloul de comandă general al barierelor cu cap de citire și dispozitivele de comandă la distanță, care indică capetelor de citire ziua, așa cum ceasul electric instalat tot în cabină le dă ora. Tabloul de comandă este prevăzut de asemenea cu întrerupătoare pentru intrarea în funcțiune a barierelor și pentru semnalizarea lor.

Barierele de ieșire sînt blocate în mod mecanic în sensul „intrării“. Barierele cu cap de citire sînt libere în sensul „ieșirii“. Potrivit orei și afluenței călătorilor, agentul din cabină poate afecta acestea din urmă fie pentru intrare, fie pentru ieșire.

Corespondența metrou-autobuz. Pentru legătura cu autobuzul sau cu metroul, călătorii, după ce au trecut barierele, iau un bilet de corespondență eliberat gratuit de un distribuitor automat, prevăzut cu ceas. Aceste bilete au notate următoarele indicații : numele stației, ziua și ora.

* * *

Încă de la inaugurare, metroul din Montreal a avut un succes considerabil. Toate previziunile făcute în legătură cu numărul de călători care ar fi folosit acest mijloc de transport au fost cu mult depășite.

Această situație a stat la baza hotărîrii de a prelungi liniile metroului. În termen de cinci ani lungimea acestora va fi probabil dublată.

(După „Revue Générale des Chemins de Fer“, septembrie 1967).

Pentru o exploatare echilibrată a C.F.F.

Redăm mai jos, după un editorial al revistei elvețiene C.F.F. apărut în nr. 4/1967, cîteva considerații în legătură cu necesitatea realizării unei exploatări echilibrate, prin evitarea creșterilor excesive, ca și a scăderilor neașteptate de trafic.

„O întreprindere cum sînt Căile ferate elvețiene trebuie să facă față oricărei situații“. Aceasta era opinia exprimată în aceeași revistă cu cinci ani în urmă, într-un moment în care traficul nu înceta să crească. În acea epocă se făcea totul pentru utilizarea la maximum a posibilităților exploatării. A venit însă un moment în care a trebuit să se pună frînă avalanșei comenzilor și cererilor.

În perioada anilor 1963—1964 au existat situații în care exploatarea părea să nu mai poată face față cererilor, în așa măsură încît au fost necesare unele restricții destul de severe.

În contrast cu situația descrisă a intervenit apoi un moment în care traficul pe Căile ferate elvețiene a început să descrească în mod simțitor. Acest lucru a impus și impune eforturi susținute în direcția stabilirii prin toate mijloacele a unui echilibru în exploatare.

Care sînt cauzele fluctuațiilor de trafic ? Această întrebare preocupă conducerea C.F.F., ca și pe agenții direct atinși de schimbarea continuă a instrucțiilor de serviciu. Ea preocupă mai ales pe cei ce răspund de problema publicității și care primesc deseori ordinul de a intensifica propaganda, apoi de a o frîna, de a o intensifica din nou și din nou de a o frîna. Decepția acestora în urma măsurilor restrictive (dar necesare) din anii 1963—1964 era justificată.

Trebuie, pe de altă parte, să se recunoască că organele de conducere au vegheat în măsura posibilului pentru evitarea succesiunii creșterilor și scăderilor de trafic consecutive perioadelor de „criză de capacitate“.

Cum s-a ajuns la crearea unui număr atît de mare de gîtuiri și ce învățăminte au fost trase ?

De această problemă s-a ocupat un expozeu al președintelui Căilor ferate elvețiene, M. Wischer, care arăta, printre altele, că la începutul deceniului al cincilea al secolului nostru perioada de prosperitate economică s-a demonstrat a fi mai lungă decît era de așteptat.

Acest lucru a fost resimțit și de căile ferate elvețiene, al căror trafic a început să se dezvolte, iar apoi în etape succesive să crească continuu și rapid. Din zi în zi, tot mai mult erau folosite rezervele de prestație. Rețeaua feroviară, utilizată moderat înainte de război și apoi prost folosită în timpul anilor acestuia, se văzu dintr-odată în situația de a trebui să facă față unor solicitări mereu în creștere.

Foarte curînd, semnele unei epuizări a posibilităților au început să apară la orizont. A trebuit să se ia în considerare şi apoi să se realizeze un program pe termen lung privind înnoirea materialului rulant şi modificarea instalaţiilor fixe.

După ce au fost rezolvate dificultăţile create de reglementările în vigoare şi a fost asigurată finanţarea, programul de construcţie şi înnoire a trecut în faza operativă. Aceasta se întîmpla cu zece ani în urmă.

De atunci, el a trebuit completat şi adaptat fără încetare noilor necesităţi. Datorită amplorii obiectivelor urmărite, era clar că abia după 8—10 ani se puteau aştepta efectele înfăptuirii acestui program de reconstrucţie menit să vină în ajutorul exploatării. Aceeaşi problemă se punea şi în domeniul modernizării materialului rulant.

În tot acest timp, volumul traficului n-a rămas, bineînţeles staţionar. Pînă în 1960 el a atins un asemenea nivel încît a fost necesară utilizarea la maximum a instalaţiilor fixe, modernizate într-o primă etapă de aplicare a programului de reconstrucţie.

Situaţia a devenit apoi din ce în ce mai critică, volumul traficului crescînd în ritm mult mai intens decît acela al reconstrucţiei, astfel încît gîtuirile deveneau din zi în zi tot mai numeroase.

În sfîrşit, la începutul anului 1963, a izbucnit ceea ce poate fi numită „criza de capacitate“, ca o consecinţă a iernii deosebit de aspre din acel an, care a diminuat producţia de energie electrică necesară reţelei feroviare, energie care în Elveţia se bazează mai ales pe căderile de apă.

În primăvara următoare s-a înregistrat o adevărată avalanşă de mărfuri de import şi de tranzit care, timp de săptămîni, n-au putut fi transportate la destinaţie.

Apoi situaţia s-a modificat. După ce puţin cîte puţin a fost dezvoltată capacitatea de transport, ritmul de creştere a traficului de mărfuri a început să descrească, paralel cu o diminuare a traficului de călători. Aceasta a făcut ca C.F.F. să dispună din nou de o rezervă de capacitate, pentru care trebuia găsită utilizarea corespunzătoare.

O privire retrospectivă permite să se înţeleagă modul în care se manifestă alternativa „prea mult sau prea puţin“ în domeniul traficului feroviar şi cît de importante sînt informaţiile precise, ca bază serioasă a pronosticurilor.

Folosirea la maximum a instalaţiilor. Situaţia cheltuielilor de transport din aceeaşi epocă demonstrează, de altfel, că aceste vîrfuri şi aceste scăderi se repercutează, defavorabil asupra stării financiare. Astfel, de unde în 1950, cheltuielile de producţie se ridicau la 100% din încasări, ele au coborît la 86,1% pînă în 1960. După bilanţul financiar din 1961, care a fost cel mai favorabil, cheltuielile au crescut din nou şi în ritm rapid la 99% în 1964, la aproximativ 100% în 1965 şi la mai mult de 100% în 1966.

O dată mai mult s-a văzut cît de necesar este ca transportul feroviar — întreprindere tipică cu cheltuieli fixe — să-şi folosească la maximum instalaţiile.

Pentru aceasta nu este suficient să se stabilească un program precis şi pe termen lung, ci, în plus, proiectele să fie adaptate continuu schimbărilor intervenite.

Rolul omului. Folosirea la maximum a instalaţiilor pune, în mod logic, problema omului, problema necesităţii de a supune unui examen capacitatea sa de adaptare. Şi aceasta înainte de a adapta condiţiile materiale schimbărilor de situaţii.

Chiar dacă adaptarea omului pare adesea dificilă, ea se face în propriul său interes. Gîndind la greutăţile ivite în exploatare în perioada anilor 1963—1964, devine clar faptul că, cu forţele unite ale întregului personal, au fost găsite destul de repede mijloacele pentru simplificarea exploatării şi creşterea durabilă a capacităţii liniilor, mai ales pentru traficul de mărfuri.

În acest sens au fost introduse sistemele de „transport în trenuri complete“ şi „trenuri programate“, formîndu-se un număr important de trenuri de zonă şi de grupuri de vagoane directe.

În 1966, programul acestor transporturi a atins 14 522 de trenuri de mărfuri, ceea ce reprezintă 12% din întregul trafic de mărfuri la Căilor ferate elveţiene.

Acelaşi succes a fost înregistrat în ceea ce priveşte transportul de călători. Acest trafic a avut de suferit în mai mare măsură de pe urma restricţiilor. Activitatea depusă în domeniul călătoriilor organizate de C.F.F., de întreprinderi şi de diferite societăţi particulare a fost, pentru moment, aproape complet suspendată.

Astăzi, este îmbucurător să se constate că încasările la capitolul „călătorii colective organizate pe calea ferată“ au atins din nou nivelul record înregistrat în 1962 (1 521 000 de franci elveţieni în 1966, faţă de 1 370 000 de franci în 1962). Diferenţa se datoreşte creşterii tarifelor, care a făcut să se atingă nivelul record, în ciuda diminuării cu 11% a numărului de călătorii efectuate şi a scăderii numărului de zile-muncă realizate de personal.

În acest timp, sumele încasate pentru călătoriile fără însoţitori organizate de C.F.F. au crescut cu 55%, ajungînd de la 1 516 000 la 2 357 000 de franci.

Succesul acesta constituie aproape în exclusivitate un merit al personalului Căilor ferate elveţiene, al cărui moral a fost serios atins de măsurile restrictive luate cu cîţiva ani în urmă, dar care, în ciuda acestui fapt, nu şi-a pierdut curajul.

În faţa unor mari schimbări. Capacitatea de adaptare a personalului urmează să fie pusă în continuare la încercare. Acesta este însuşi sensul epocii noastre în continuă transformare.

Există toate premisele ca această adaptare să nu fie o consecinţă a unor măsuri de forţă, cu toate inconvenientele lor, ci o urmare firească ivită treptat în angrenajul progresului.

Un exemplu îl constituie înseşi marile transformări în curs sau care vor avea loc într-un viitor foarte apropiat în domeniul traficului. Astfel, transporturile internaţionale şi interne de combustibili au făcut loc, într-un timp foarte scurt, unor noi forme de trafic. Astăzi, două rafinării elveţiene lucrează pe baza materiilor prime pompate prin conducte.

Gazul natural şi energia atomică netezesc drumul unor mari transformări în alte domenii ale economiei energetice. Construcţia de şosele naţionale va avea fără îndoială drept consecinţă deplasarea altor curenţi de trafic.

Într-o măsură tot mai mare, transportul aerian va ameninţa în continuare căile ferate, într-un domeniu în care, pe bună dreptate, ele se simt încă puternice şi anume „transporturile de masă“. În general, pe arena transporturilor, situaţia se anunţă în viitor tot mai incertă.

„Trafic excesiv“ sau „trafic insuficient“ sînt noţiuni pe care viitorul ar trebui să le desfiinţeze. Găsirea mijloacelor necesare pentru aceasta constituie o sarcină capitală a întregului personal de cale ferată, al celor care se ocupă cu planificarea transporturilor, ca şi a celor care aplică regulamentele şi instrucţiile.

Căile ferate vor avea şi în viitor — fără îndoială — partea lor din traficul general ; cît de mare va fi însă această parte depinde de cele două categorii de personal, de cel care planifică şi conduce, ca şi de cel care execută.

Viitorul depinde de măsura şi ritmul în care ferovarii se vor adapta evoluţiei situaţiei transporturilor, noilor condiţii şi noilor concepţii.

Noua gară de triaj din Chiasso

La extremitatea liniei Gothard, arteră principală a sistemului feroviar elveţian (frontiera de nord a Italiei), gara Chiasso a constituit pînă nu de mult un punct de gîtuire a traficului, cu grave urmări pentru exploatarea C.F.F.

Dezvoltarea schimburilor internaţionale creează astăzi în numeroase gări de frontieră probleme dificile. Modernizate în mai multe reprize — dar destul de tîrziu şi, uneori, cu prea multă economie de mijloace — unele din aceste puncte de trecere (în care durata operaţiilor vamale constituie o solicitare suplimentară) riscă — în perioadele de trafic intens — să fie complet paralizate.

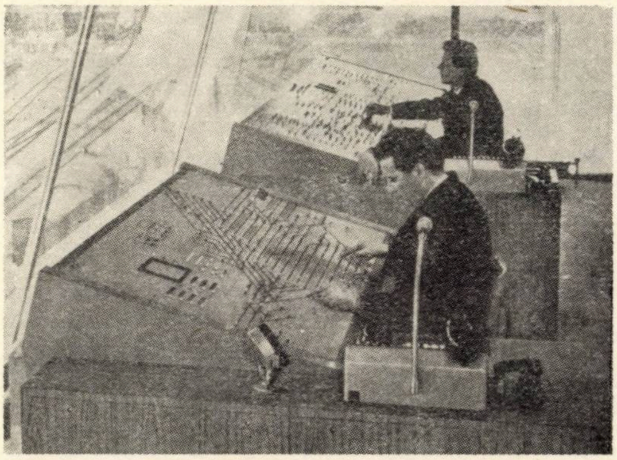


Fig. 1. *Postul central*

* * *

Iată de ce reconstrucția completă a triajului din Chiasso a fost înscrisă cu mențiunea „urgent“ în planul de modernizare a Căilor ferate federale elvețiene.

O lucrare de o asemenea importanță nu putea fi realizată, bineînțeles, decît în etape succesive. Începută cu zece ani în urmă, ea este acum complet terminată.

O alegere inspirată de lipsa de spațiu. Topografia locului a impus, din punct de vedere al construcției, o structură cu totul deosebită. Localitatea Chiasso — ca și alte puncte de trecere alpine (stația Modane, de exemplu, cu poziția sa geografică atît de dificilă) — ocupă fundul unei văi înguste, unde locurile plane încă disponibile erau puține ca număr și reduse ca suprafață, în timp ce înălțimi abrupte mărgineau pe trei laturi depresiunea.

Ținînd seama de aceste particularități, a fost rezolvată, în timp record, problema aparent insolubilă a amplasării noului triaj în linie dreaptă, cu atît mai mult cu cît trebuia să se țină cont nu numai de topografia locului, ci și de amplasarea instalațiilor existente (care trebuiau racordate la stația de triaj), în special cele vamale.

De altfel, linia Gothard începe să suie în rampa de 17‰ imediat după gara de călători și, datorită acestui fapt, concepția unui triaj în lungime n-ar fi permis racordarea liniei principale și a fasciculului liniilor de recepție.

S-au depus de aceea eforturi în direcția strîngerii pe un spațiu cît mai mic a noilor instalații, ceea ce a condus la construirea în curbă pe de-o parte a fasciculului liniilor de primire, iar pe de alta a capului fasciculului liniilor de formare. Triajul se află deci amplasat în formă de spirală (aproximativ cu 180°).

Aceasta constituie, fără îndoială, o amplasare oarecum îndrăzneață și puțin obișnuită în lumea întreagă, rezultat al eforturilor de a găsi soluția cea mai potrivită în condițiile date.

Noile instalații. Fasciculul liniilor de primire din triajul Chiasso, în apropierea flancului vestic al văii, cuprinde 11 linii, a căror rază medie de curbură este de 400 m. El este accesibil direct, din partea sudică, trenurilor care vin din Italia, iar în nord celor care coboară linia Gothardului.

Urmează cocoașa de triere, dominată de blocul de comandă, o clădire înaltă cu șase etaje. După trei grupuri de frîne Thyssen se află cele 18 linii ale fasciculului de formare.

În partea de sud a acestui fascicul au fost grupate instalațiile vamale, încă dinaintea reconstrucției triajului, cu care ocazie ele au fost mărite și renovte. Ansamblul de căi afectate serviciilor vamale este compus dintr-un nou fascicul, format din 12 linii legate la cocoașa de triere și din 16 linii de garare și de tranzit.

Acestea din urmă nu sînt accesibile de la cocoașa de triere, datorită dispoziției în curbă a ansamblului triajului. De fapt, ar fi fost posibilă legarea acestor căi la cocoașa de triere, dar lucrul acesta s-ar fi realizat cu prețul unei reduceri a productivității lucrului pe cocoașă. S-a preferat de aceea soluția deservirii acestei părți a instalațiilor vamale pe la capătul liniilor, în apropierea gării de călători, folosind o locomotivă de manevră.

Trebuie semnalat faptul că clădirile vămii, deja existente, au fost completate prin patru noi hale, cu o suprafață totală de 17 000 m².

Noul triaj este încadrat de două fascicule de linii, unele de așteptare la sosire, altele de așteptare la plecare. Primul dintre ele, sensibil paralel cu linia Căilor ferate italiene, a fost construit pe o platformă în rambleu, la sudul fasciculului liniilor de recepție. El este format din 15 linii, în lungime de aproximativ 700 m.

Al doilea fascicul, format din 18 linii, la estul fasciculului liniilor de formare și a gării de călători, nu este altceva decît vechiul triaj Chiasso.

Tot acest ansamblu este electrificat, cu excepția unei părți din liniile afectate instalațiilor vamale și din fasciculul liniilor de așteptare la sosire. Pentru a asigura deservirea diferitelor zone — electrificate sau nu — fără schimbarea tracțiunii, triajul din Chiasso va dispune în curînd, în afara locomotivelor diesel utilizate astăzi, de locomotive electrice Eem 6/6 așa-zise „ambimotoare“, care pot circula fie captînd energia de la linia de contact la 15 000 V, fie utilizînd propriul lor grup generator diesel.

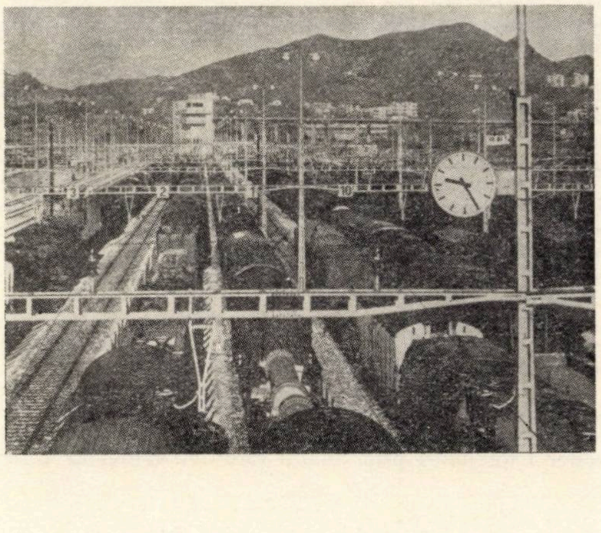
Exploatarea triajului. Traficul, care crește continuu, justifică din plin investițiile realizate de Căile ferate elvețiene la Chiasso.

Unele trenuri formate din vagoane în tranzit, care transportă produse alimentare — la care taxele vamale au fost percepute în stația de plecare — nu fac la Chiasso decît o oprire tehnică de scurtă durată, de două sau cel mult trei ore, în scopul de a realiza aceste transporturi de produse, în majoritatea lor perisabile, într-un timp cît mai scurt. Vagoanele conținînd mărfuri care trebuie să treacă prin operațiile vamale la Chiasso staționează aici două sau trei zile.

Noua gară de triaj primește în medie, în fiecare zi, 66 de trenuri, adică aproximativ 2 400 de vagoane; 1 400 din acestea trebuie să fie detașate. La aceasta se adaugă 33 de descompuneri locale pentru 1 200 de vagoane, cu deosebire a celor provenind de pe fasciculele de linii afectate instalațiilor vamale și de pe cele în tranzit.

* * *

Fig. 2. *Fasciculul liniilor de formare (în fund, postul central).*



Doi agenţi, plasaţi la postul central, sînt suficienţi pentru a asigura buna funcţionare a triajului. Primul, „supraveghetorul de exploatare“, este însărcinat în mod special cu stabilirea planului de lucru al triajului, pe baza sosirilor anunţate : al doilea agent, „şeful mişcării“, este responsabil de executarea planului, luînd în acest scop toate măsurile practice în legătură cu primirea, formarea şi plecarea trenurilor.

Noul triaj din Chiasso permite asigurarea, în cele mai bune condiţii, a unui trafic care devenise incompatibil cu vechimea instalaţiilor. El permite, de asemenea, reducerea timpului de rulaj a vagoanelor, de unde şi o repartizare mai uniformă a trenurilor pe linia Gothard.

Avantajele pentru exploatarea C.F.F. pe care le prezintă noul triaj Chiasso se concretizează în economii de trei milioane de franci elveţieni anual.

(După „La Vie du Rail“, nr. 1111, septembrie, 1967).

Reforme tarifare

Pînă la începutul celui de al doilea război mondial, tarifele pentru încărcături complete ale căilor ferate europene erau bazate pe principiul „ad valorem“. În acest sistem, preţurile sînt în principiu fondate pe valoarea transportului pentru beneficiar. Dar, pentru că această valoare nu se poate măsura suficient de exact, în practică tariful se bazează pe valoarea mărfii. În acest scop, mărfurile erau grupate într-un număr limitat de clase, după valoarea lor.

Dezvoltarea surprinzătoare a tehnicii diferitelor feluri de transporturi a obligat căile ferate să adapteze sistemele lor tarifare la noua situaţie.

La ora actuală, camionul, care trebuia să se limiteze la început la transporturi de mici cantităţi de mărfuri pe distanţe scurte, este în stare să transporte cantităţi considerabile pe toate distanţele care pot fi cuprinse în traficul european.

În navigaţia interioară, dezvoltarea a fost mai lentă, totuşi şi aici sînt de semnalat factori importanţi, de exemplu motorizarea crescîndă, care a favorizat poziţia concurenţială a acestui mod de transport.

În sfîrşit, chiar pentru căile ferate, această perioadă este caracterizată printr-o scădere importantă a preţului de cost, decurgînd din evoluţia tehnică. În acest domeniu trebuie să se semnaleze mai ales înlocuirea tracţiunii cu abur prin tracţiune electrică sau diesel electrică, creşterea considerabilă a capacităţii vagoanelor şi automatizarea diferitelor activităţi.

Este important apoi să se atragă atenţia asupra dezvoltării remarcabile a metodelor eficace de calcul al preţului de cost pentru transportul pe şine în timpul ultimelor decenii.

Astfel, căile ferate se găseau, pe de o parte, în postura de a-şi alinia din ce în ce mai mult preţurile la acelea ale concurenţilor iar, pe de altă parte, aveau posibilitatea să adapteze structura tarifelor lor la structura preţului de cost într-o măsură mai mare decît înainte.

Dacă considerăm ansamblul dezvoltării generale în Europa occidentală — situaţia în ţările socialiste fiind determinată de factori speciali — uimeşte faptul că, cu toate circumstanţele comune semnalate, măsurile aplicate sînt departe de a fi unitare.

Se vor cita două cazuri extreme : pe de o parte, căile ferate britanice, care au introdus în anul 1956 un tarif maximal, cu semnificaţie practică neînsemnată, deoarece pentru fiecare transport individual preţul era fixat prin contract ; pe de altă parte, căile ferate franceze care, în timpul perioadei 1947—1962, au pus în vigoare un sistem tarifar bazat pe concepţii noi, din care una din cele mai importante este diferenţierea foarte pronunţată a tarifelor după preţurile de cost marginale.

Între aceste două cazuri-limită se situează toate celelalte administraţii de căi ferate. Ele au menţinut în mod formal tarifele „ad valorem“, dar s-au silit să facă faţă noilor împrejurări prin diferiţi corectivi. Astfel de corectivi sînt diminuarea numărului de clase (ca în Germania occidentală), o mai bună adaptare a structurii tarifare la structura preţului de cost şi introducerea de preţuri speciale, stabilite în funcţie de situaţia concurenţei. Aceste preţuri speciale pot fi introduse sub formă de tarife speciale publicate, sau sub formă de tarife contractuale nepublicate (ca în Olanda, în Elveţia şi, într-o măsură mai puţin pronunţată, în Italia).

Diferenţele foarte însemnate constatate la măsurile aplicate se pot explica, în primul rînd, prin concepţiile foarte diferite ale diverselor guverne în domeniul politicii transporturilor şi, în al doilea rînd, prin faptul că concurenţa, cu tot caracterul său universal, variază mult de la ţară la ţară în ce priveşte intensitatea şi repartiţia sa geografică.

Ideea unei mai mari unităţi a sistemelor tarifare ale căilor ferate naţionale europene a fost adesea dezbătută în ultimii ani, în diferite conferinţe. Partizanii acestei unităţi îşi găsesc argumentele mai ales în unificarea care se manifestă din ce în mai mult în alte domenii de activitate europene şi în simplificarea remarcabilă a taxării în traficul internaţional, care ar putea să fie realizată dacă tarifele interne ale căilor ferate europene ar fi unificate în mai mare măsură.

Rezultatele obţinute pînă acum, mai ales în cadrul U.I.C., sînt în cea mai mare parte limitate la aspectele formale ale tarifelor. Chiar în acest domeniu restrîns se poate constata că administraţiile de cale ferată nu au dat decît o urmare modestă recomandaţiilor U.I.C. pentru stabilirea tarifelor lor interne.

(După „Transports“, nr. 118, feb., 1967)

Folosirea eficientă a paletelor

Paletele de diferite forme constructive trebuie astfel executate încît să fie îndeplinite următoarele condiţii :

— dimensiuni standardizate ;

— capacitate corespunzătoare de transport, în cazul tuturor mijloacelor obişnuite de transport ;

— posibilitate de a fi înmagazinate şi stivuite ;

— stabilitate şi durabilitate ;

— asigurarea sarcinii utile împotriva influenţelor exterioare ;

— dimensiuni şi volume mici, în stare goală ;

— utilizare bună a suprafeţei şi înălţimii de încărcare.

Dacă se renunţă la una din condiţiile de mai înainte, se obţine o formă constructivă specială. De exemplu, se obţine „paleta pierdută“ dacă durabilitatea se limitează la un singur transport. Costul relativ redus al „paletei pierdute“ permite să se folosească avantajul paletizării chiar şi acolo unde transportul de înapoiere al unei palete durabile este prea scump, cum se întîmplă în cazul transporturilor maritime.

Există cîteva forme constructive de bază a paletelor (plată, cutie etc.), precum şi numeroase forme combinate şi derivate. De asemenea, la unele palete, şi în special la cele plate, pot fi folosite o serie de accesorii, care uşurează operaţiile din timpul transportului (capace, cîrlige etc.).

Alegerea celei mai adecvate palete se face după ce au fost clarificate toate condiţiile în care urmează să se efectueze transportul, inclusiv încărcările, descărcările, depozitările etc.

Paleta poate fi folosită în „transportul combinat“, astfel încît să constituie un mijloc care să contribuie la asigurarea unui lanţ neîntrerupt de transport.

Din punct de vedere organizatoric, este util ca folosirea paletelor să se facă în cadrul unui **pool***). Un asemenea **pool** corespunde unei organizaţii care are drept scop folosirea paletelor după principii bine stabilite şi unificate, referitoare, de exemplu, la execuţie, schimb de palete, transport etc.

---

*) *Pool* înseamnă, printre altele: fonduri comune, a pune în comun (capitaluri, folosite, beneficii etc.).

După cum confirmă și experiența, utilizarea paletelor contribuie la evitarea unor transporturi izolate costisitoare, la ridicarea capacității de transport și de încărcare-descărcare a instalațiilor, la ușurarea personalului de munci fizice grele, la folosirea mai bună a spațiilor de depozitare, la diminuarea numărului și gravității avariilor din transport, la unificarea, simplificarea și chiar suprimarea ambalajelor, la reducerea costului transportului și la accelerarea circulației bunurilor.

Totuși, încadrarea unei întreprinderi în traficul cu palete trebuie făcută numai după un calcul prealabil de rentabilitate.

(După „Rationeller Transport“, 16, nr. 12, dec. 1967).

MATERIAL RULANT MOTOR ȘI REMORCAT

Proiectul unui „supertren“ englez pentru linii interurbane

Sub auspiciile organizației „National Research Development Corporation“*) din Anglia, un grup de cercetători studiază proiectul unor trenuri care să se deplaseze fără zgomot și cu viteze care să depășească 400 km/h.

Aceste proiecte sînt un rezultat al studiilor întreprinse în ultimii șase ani, în legătură cu principiul „superputerii“ aplicat trenurilor-monorai, prin care se înlătură necesitatea organelor de rulare și a oricărui contact între cale și vehicul, realizîndu-se un mers lin și o viteză ridicată, încă neatinsă.

Urmează să se construiască o machetă și apoi un model experimental prevăzut cu motor diesel, destinat transportului călătorilor.

Pentru încercări va fi folosită o linie din împrejurimile orașului Hythe (Hampshire), făcînd parte din liniile BR închise în ultimul timp.

Concepția vehiculului ultrarapid se aseamănă cu aceea care stă la baza unui alt proiect britanic și anume a proiectului motorului electric cu inducție liniară**), inventat de profesorul E. R. Laithwaite, profesor de echipament electric la Colegiul imperial de știință din Londra.

Vehiculul, prevăzut cu inducție liniară, are un mers liniștit ; el nu are nevoie de nici un contact cu calea. Căile ferate britanice l-au studiat ca pe un mijloc de propulsie a trenurilor obișnuite circulînd pe șine și îl consideră drept un mijloc de tracțiune ideal pentru cele două categorii de supertrenuri proiectate :

— vehicule pentru linii interurbane, care se pot deplasa cu viteza de 400—480 km/h, reducînd timpul de parcurs dintre Londra și Birmingham la numai 30 de minute și

— vehicule așa-zise „lente“, care se deplasează cu 130—160 km/h, pe liniile secundare.

Un sistem integral de transport. Aceste două supertrenuri combinate vor constitui un sistem integral de transport public, care va putea egala, dacă nu chiar diminua, durata parcursului (din centrul unui oraș în centrul altui oraș) necesar transportului aerian. Acesta, după cum se știe, își are aeroporturile în afara orașelor și este nevoit să folosească mijloace de transport complimentare, care fac să crească mult durata totală (reală) a deplasării „din ușă în ușă“.

Supertrenurile vor fi purtate de un anumit număr de perne de sustentație, fiecare din ele fiind, de fapt, o „superputere“ în miniatură. Presiunea de aer în aceste perne va fi, potrivit normelor „superputerii“, deosebit de ridicată. Pernele, dispuse de o parte și de alta a firului central al unui monorai din beton în formă de T întors, vor purta trenul și-l vor centra pe monorai.

Calea va fi susținută de stîlpi din beton ; construcția căii, trebuind să respecte toleranțele-limită impuse, va pune probleme cel puțin tot atît de dificile ca acelea ale trenului însuși.

Vor trebui eliminate deformările pe distanțe scurte și neregularitățile de construcție între pilonii suportului, precum și variațiile de nivel ale căii pe distanțe mai lungi, datorite tasării terenului și neregularităților acestuia.

În primul rînd, trebuie eliminate denivelările de teren, făcînd să varieze înălțimea suprastructurii căii. În măsura în care va crește viteza, în aceeași măsură va trebui să crească și exigența față de toleranțe.

Fără îndoială, din aceasta va rezulta o sporire a cheltuielilor pentru construcția căii. Va fi de aceea mai convenabil să se determine viteza cea mai economică pentru fiecare din itinerariile luate în considerație, înainte de a se trece la construcția căii. Vehiculele, de asemenea, vor trebui să fie studiate în funcție de viteză.

Iată, de exemplu, una din problemele care vor trebui rezolvate. Desigur, călătorii vor putea tolera, la cele mai mari viteze, o oscilație cu amplitudinea mai mică de 2,5 mm, pe o distanță de 30 m. Pe aceeași distanță însă pot lua naștere oscilații și amplitudini de ordinul a 25 mm, datorită neregularităților căii. Aceste neregularități trebuie anihilate fie de pernele de aer însești, fie printr-un mecanism de suspensie corespunzător, plasat între tren și pernele de aer.

Căile pe care vor circula supertrenurile impun, de asemenea, existența unor curbe cu rază mare, pentru a feri pe călători de efectele unor accelerații prea mari datorită gravitației. (g) Dacă se consideră că o accelerație de 0,1 g aplicată continuu reduce confortul la valoarea minimă acceptabilă de către un călător cu suportabilitate medie, un tren circulînd cu 400 km/h va impune existența unei raze minime de curbură de 3 000 m, cu un unghi de aproximativ 25°.

Vor fi necesare — la vitezele luate în considerație — sisteme de comandă automată a vehiculelor. Ca bază vor servi sistemele existente pe calea ferată convențională. De asemenea, va fi necesar să se studieze un sistem corespunzător de frînare de urgență și să se prevadă un sistem de slăbire a puterii motoarelor care alimentează pernele de sustentație.

Frînarea obișnuită se va realiza prin inversarea forței de propulsie, la care se va adăuga, în caz de urgență, o frînare prin contactul dintre niște tălpi speciale și cale. Tălpi similare vor fi montate în interiorul pernelor de sustentație, pentru a le proteja în caz de slăbire a puterii motorului care le alimentează.

Anglia nu este singura țară care se interesează de acest tip de supertren. În Franța a și fost construită o cale pe care este experimentat aerotrenul „Bertin“ — un proiect similar de vehicul ceva mai puțin rapid, bazat pe un sistem de propulsie printr-o elice de avion acționată de un motor obișnuit.

În Statele Unite a fost de asemenea studiat un tip de supertren circulînd pe o cale asemănătoare și destinat legăturilor interurbane, mai ales celor care deservesc Coridorul nord-est cu o mare densitate de populație (Washington-Baltimore-Filadelfia-New York-Boston) și în California.

În numai 10—15 ani, numeroase orașe ale lumii, apropiate unele de altele și foarte populate, vor putea fi legate între ele de supertrenuri circulînd pe perne de aer.

(După „Bulletin mensuel de l'A.I.C.C.F.“, nr. 5/1967).

---

*) Societatea națională pentru progresul cercetării științifice.

**) Să se vadă articolul „Utilizarea motoarelor asincrone liniare în tracțiune, de D. Călianu, apărut în Revista Căilor Ferate nr. 1/1968.

Modernizarea parcului de material rulant în U.R.S.S.

Creşterea producţiei în cursul planului cincinal 1966—1970 a impus o creştere corespunzătoare a volumului transporturilor pe Căile ferate sovietice, în aceeaşi perioadă, de 23%.

Transportul feroviar trebuie să facă faţă unei creşteri a traficului de mărfuri de 45%, iar a celui de călători de aproximativ 30%.

Din cifra totală a traficului, care in 1970 va trebui să atingă cifra de 2 400 miliarde tkm, căilor ferate le revine 76%. În ceea ce priveşte transporturile de călători, cifrele nu sînt mai puţin elocvente. În 1970, potrivit prevederilor, Căile ferate sovietice (S.J.D.) vor transporta 2,7 miliarde de călători, faţă de 2,3 miliarde în 1965, ceea ce va reprezenta un trafic de 230 miliarde de călători km.

Printre acţiunile menite să sprijine realizarea acestor importante sarcini, pe primul plan se situează echiparea transportului feroviar sovietic la nivelul celei mai moderne tehnici de specialitate.

Pe această linie, planul cincinal 1966—1970, în curs de realizare, prevede următoarele obiective principale :

— electrificarea complimentară şi noi electrificări ;

— crearea de noi legături, prin construirea unor noi linii ferate ;

— îmbunătăţirea suprastructurii şi a materialului fix din cale ;

— modernizarea parcului de material motor, electric şi diesel ;

— modernizarea parcului de material rulant remorcat ;

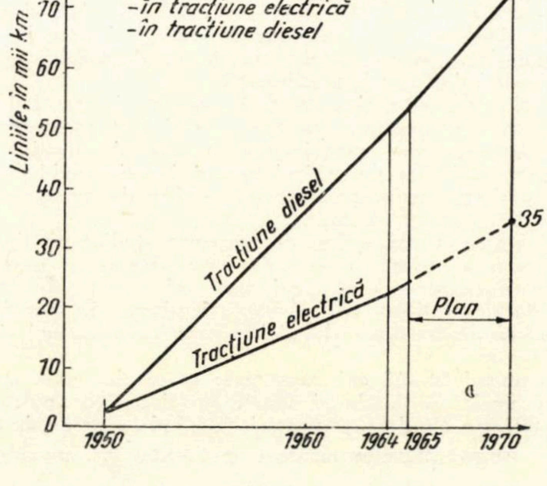
— dezvoltarea automatizării proceselor de producţie şi a activităţii de cercetare ştiinţifică.

În cele ce urmează ne vom ocupa de problema modernizării parcului de material motor, condiţie esenţială a creşterii capacităţii de transport a căilor ferate.

Înlocuirea tracţiunii cu aburi prin tracţiunea electrică şi cea diesel a permis, începînd din 1950, reducerea de 5,5 ori a cheltuielilor pentru combustibil pe unitatea de trafic (tkm). Scăderea generală a părţii pe care o reprezenta transportul feroviar în consumul total de combustibil al ţării, în perioada 1950—1965, se datoreşte în cea mai mare parte acestei acţiuni de modernizare a tracţiunii feroviare.

Ritmul construcţiei materialului motor diesel şi electric a fost şi va fi, în general, uniform. Astfel, în ceea ce priveşte locomotivele diesel, au fost construite : 1 519 unităţi în 1963, 1484 în 1964, 1485 în 1965, iar în 1970 vor fi construite 1 600 unităţi. Cît priveşte locomotivele electrice, au fost realizate 643 în 1963, 638 în 1964 şi 641 în 1965.

Fig. 1. *Comparaţie între lungimea liniilor exploatate cu tracţiune diesel şi a celor exploatate cu tracţiune electrică*



Eficacitatea acestor noi mijloace de tracţiune a făcut ca în perioada 1959—1965 productivitatea locomotivelor electrice să crească cu 39%, iar a celor diesel cu 42%. Trebuie remarcat că U.R.S.S. a iniţiat mai tîrziu decît alte ţări europene politica sa de înlocuire a tracţiunii cu aburi. În 1950, aceasta asigura încă 95% din trafic.

Întîrzierea a fost sensibilă mai ales în ceea ce priveşte dieselizarea, deoarece experienţele efectuate înainte de ultimul război mondial au prilejuit unele concluzii necorespunzătoare în legătură cu oportunitatea introducerii acestui mijloc de transport în U.R.S.S. Astfel, în 1940 în timp ce tracţiunea electrică asigura 2% din trafic, tracţiunea diesel nu reprezenta decît 0,2%.

Tracţiunea electrică. În anii planului cincinal 1966—1970, parcul locomotivelor electrice va trebui să fie treptat înnoit, măsură ce se va aplica atît ramelor formate din unităţi multiple, cît şi automotoarelor. Redresoarele cu ignitroane montate pe numeroase tipuri de locomotive funcţionînd în curent alternativ de 50 Hz urmează să fie înlocuite prin redresoare cu siliciu.

Atelierele de locomotive din Tbilisi au început să producă în serie locomotive cu 8 osii din seria VL-10 de 7 100 CP (5 200 kW), destinate liniilor electrificate în curent continuu de 3 kV, al căror prototip, pus la punct în 1961, a suferit unele modificări. Avînd o masă de 184 t, această locomotivă va circula cu 100 km/h.

Paralel cu aceasta, la Atelierele din Novocerkask a început producţia unei noi locomotive bicurent, cu 8 osii, seria VL-82, cu puterea uniorară de 7 600 CP (5 600 kW).

Începînd din 1961, este utilizată pentru tracţiunea trenurilor de mărfuri în curent continuu locomotiva VL-8, cu 8 osii, cu o putere uniorară de 4 200 kW şi cu o masă de 184 t. Ea circulă cu viteza maximă de 100 km/h. Pe liniile alimentate în curent alternativ de 50 Hz este folosită locomotiva VL-60, tip CC (138 t, masa — 100 km/h, viteza).

În Atelierele din Novocerkask va începe în curînd producţia în serie a unei noi locomotive pentru trenurile de marfă, mai rapidă. Este vorba de locomotiva VL-80 k, cu 8 osii, 8 700 CP (6 400 kW), cu redresoare cu siliciu, care va fi în măsură să remorce trenuri de 10 000 t, cu viteza de 110 km/h.

Pentru a asigura tracţiunea trenurilor de călători, Căile ferate sovietice folosesc pe scară largă locomotive construite în Cehoslovacia. Contracte pe termen lung prevăd livrări mari în continuare. Printre cele mai importante serii pot fi semnalate locomotivele de tipul Gz-S-2, funcţionînd în curent continuu, cu masa de 120 t şi puterea de 4 200 kW ; ele circulă cu viteza maximă de 160 km/h. De asemenea, locomotivele din seria Cz-S-4, funcţionînd în curent alternativ şi avînd puterea de 4 800 kW ; ele circulă cu viteza maximă de 180 km/h.

În afara acestora, Cehoslovacia urmează să furnizeze Uniunii Sovietice o nouă locomotivă bicurent Gz-S-5, tip CC, care va atinge viteza de 160 km/h.

Numărul ramelor electrice cu elemente multiple în serviciu urmează să crească considerabil în cursul planului cincinal. De pe acum, acest tip de material rulant asigură aproximativ 60% din ansamblul traficului pe liniile suburbane.

Ramele formate din 10 elemente, din seria ER-9, sînt acum larg folosite pe liniile alimentate în curent alternativ. Echipate cu redresoare cu siliciu, ele deservesc împrejurimile oraşelor Vladivostok, Minsk, Rostov şi Gorki. Ele au o capacitate de 1 056 de locuri, iar viteza maximă atinsă este de 130 km/h.

Unele din noile rame de tip ER-22, destinate pentru deservirea liniilor în curent continuu, au făcut obiectul unor încercări în exploatare. Avînd 6 elemente şi oferind 960 de locuri, ele ating viteza maximă de 130 km/h.

O altă ramă formată din elemente multiple, ER-11, pentru curent alternativ, va intra în curînd în faza de construcţie în serie. Prototipul a fost încercat în exploatare în 1965. Cu această ocazie a apărut necesitatea unor

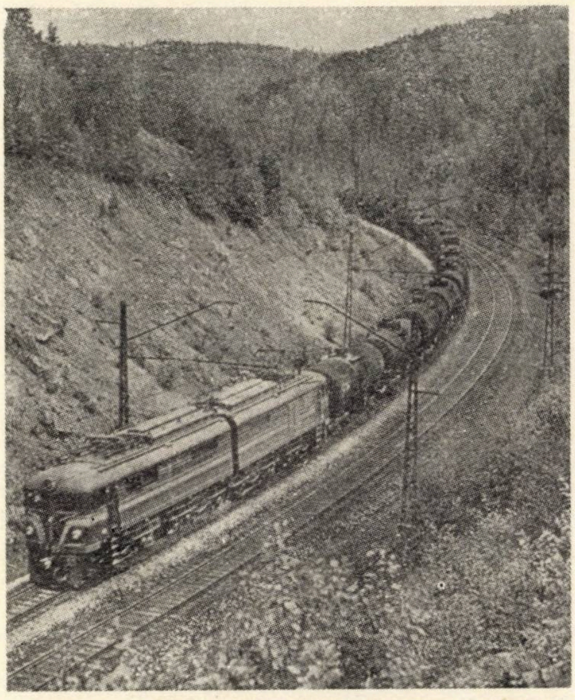


Fig. 2. *Pe liniile electrificate din Ural*

modificări la boghiuri, înainte de începerea producţiei de serie. Aceste locomotive vor fi echipate cu redresoare cu siliciu şi cu frîne reostatice.

Importante încercări vor fi, de asemenea, realizate cu trenuri ultrarapide pe liniile electrificate, pentru care sînt prevăzute viteze de ordinul a 200—250 km/h.

Tracţiunea diesel. Majoritatea locomotivelor diesel sovietice aparţin tipului „din două unităţi", dar a apărut de curînd o nouă orientare şi anume spre locomotivele de mare putere, dintr-o singură unitate.

O locomotivă de acest tip, cu puterea de 6 000 CP, va permite realizarea unei economii de 60% în ceea ce priveşte costul de achiziţie, de 55% la cheltuielile de exploatare şi de 15% la capitolul consum de combustibil, în comparaţie cu o locomotivă de aceeaşi putere, dar din trei unităţi.

Una din unităţile cele mai cunoscute din parcul actual este locomotiva diesel TE-40, din două unităţi, de 6000 CP, intrată în exploatare în 1959. Ea este echipată cu un nou tip de motor diesel, D 70. S-a proiectat realizarea, plecînd de la acest tip de motor, a unor noi serii de locomotive de puteri variabile între 1 200 şi 4 000 CP pe unitate, toate organele principale fiind de tip normalizat. Aceste serii vor cuprinde locomotive de linie de 8 000 CP din două unităţi, şi locomotive de manevră dintr-o singură unitate, de 1 200 CP.

Deşi majoritatea locomotivelor diesel de linie urmează să fie dotate cu transmisie electrică, specialiştii discută valoarea acesteia în comparaţie cu transmisia hidraulică. Pentru a determina cît mai exact în ce condiţii fiecare tip de transmisie este mai rentabil, un număr de locomotive diesel-electrice şi diesel-hidraulice din parc sînt în curs de experimentare într-un centru special de cercetări.

Tot cu scop experimental, totalitatea locomotivelor dintr-unul din depourile Căilor ferate sovietice sînt locomotive diesel-hidraulice din seria G-102, din două unităţi. Utilizată în serviciu mixt, locomotiva G-102 cîntăreşte 164 t în timpul mersului, adică cu 86 t mai puţin decît locomotiva diesel-electrică de tipul TE-3. Cele două unităţi sînt dotate fiecare cu două motoare diesel supraalimentate, dezvoltînd fiecare 1 000 CP la 1 500 rot/min.

Locomotivele TG-102 sînt echipate cu trei tipuri de transmisii hidraulice diferite şi, după efectuarea încercărilor comparative, va fi luată o hotărîre în ceea ce priveşte adoptarea uneia din acestea pentru viitoarea serie.

Transmisia, care era montată pe boghiu în versiunea mai veche, este acum instalată pe şasiul vehiculului. Fiecare unitate este formată din două boghiuri, cu cîte două osii. Puterea motrice se transmite prin arbori şi cardan.

Două alte locomotive joacă un rol din ce în ce mai important. Este vorba de locomotiva TGP-50, folosită în traficul de călători (129 t masa, 140 km/h viteza) şi TG-106, folosită în traficul de mărfuri (134 t masa, 120 km/h viteza). Ele nu au decît o singură unitate, cu puterea de 4 000 CP.

Pentru manevre, Căile ferate sovietice folosesc mai ales locomotive diesel-hidraulice de 750 CP, echipate cu două boghiuri, fiecare cu două osii, şi locomotive diesel-electrice de 1 200 CP, dotate cu două boghiuri, avînd fiecare trei osii.

Producţia de locomotive TE-3 din două unităţi va continua în cadrul planului cincinal 1966—1970, dar în acelaşi timp se va dezvolta construcţia noii locomotive diesel-electrice 2TE-10-L de 6000 CP. Este probabil să înceapă şi producţia în serie a unei noi locomotive pentru traficul de mărfuri de 6 000 CP, din două unităţi.

Construcţia de locomotive cu turbină de gaze a început în anul 1959, în Atelierele din Kolomna. Astăzi, numeroase din acestea circulă pe reţeaua sovietică. Deoarece în timpul exploatării au apărut unele dificultăţi, sînt în curs cercetări pentru realizarea unei locomotive perfecţionate şi în acelaşi timp mai economice.

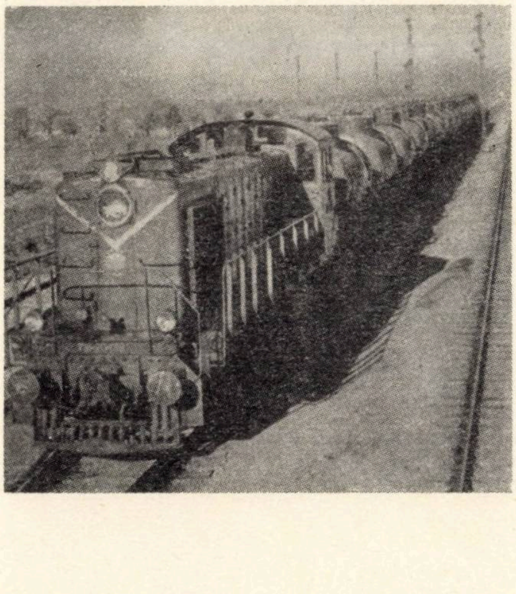
Trebuie adăugat că primele prototipuri de locomotive cu turbină de gaze (TG-1 şi TG-2), de aproximativ 3 000 CP, au turbine cu un singur arbore, ceea ce determină o lipsă de supleţe în funcţionare. Singur automotorul experimental al Institutului de cercetări al căilor ferate este echipat cu o turbină de elicopter cu doi arbori, funcţionînd cu viteze variabile, în cele mai bune condiţii de randament pentru generatorul de gaze şi compresorul care îl alimentează.

De altfel, o locomotivă echipată cu generatoare de gaze cu pistoane libere şi o turbină cu transmisie mecanică a fost încercată de asemenea fără prea mare succes.

Pentru moment, aceste locomotive sînt concentrate în depoul Lugov din Ucraina, unde urmează să fie constituite mici serii de locomotive moderne cu turbine cu arbori multipli şi transmisii electrice sau hidraulice. Aici se va crea în felul acesta un centru de încercări comparative, înainte de adoptarea definitivă a acestui nou mijloc de tracţiune.

(După „La Vie du Rail", nr. 1120 noiem. 1967)

Fig. 3. *O locomotivă diesel electrică remorcînd un tren încărcat cu combustibil în Turcmenia*



Preîncălzirea trenurilor în diferite sisteme de tracțiune

Necesitate și posibilități. Deoarece, iarna, vagoanele de călători nu sînt încălzite tot timpul, iar pe liniile de garare ele staționează sub cerul liber, înainte de plecarea în cursă este necesar să fie **preîncălzite,** astfel ca, încă înainte de pornire, temperatura aerului interior, a mobilierului etc. să fie aceea de regim (20°C). În acest scop, în perioada de preîncălzire trebuie să se furnizeze interiorului unui vagon pe patru osii o cantitate de căldură pe care calculele o arată de 20—22 000 kcal/h pentru un vagon modern, la o temperatură exterioară de —20°C [1, 2, 3].

Dacă în tracțiunea cu abur și în cea electrică, preîncălzirea trenurilor constituie o problemă rezolvată în modul cel mai simplu (în primul caz, cu abur furnizat de o locomotivă staționară sau de o instalație termică fixă iar în al doilea cu energie preluată de la linia de contact prin transformatoare etc.), în tracțiunea diesel aceeași problemă prezintă unele aspecte speciale și are mai multe soluții.

Astfel, dacă vagoanele remorcate au numai instalații de încălzire cu abur, preîncălzirea se face cu abur de la o locomotivă staționară sau de la o instalație fixă de producere a aburului [4]. Se poate lua în considerare și utilizarea pentru preîncălzire a eventualului generator de abur montat pe locomotiva diesel însăși.

Dacă însă vagoanele remorcate au numai instalație de încălzire electrică (aceasta fiind, în orice caz, tendința de viitor), preîncălzirea lor se poate realiza cu energie electrică preluată de la firul de contact (în stațiile unde există rețea electrică de tracțiune), de la rețeaua de alimentare publică de 220 V, 50 Hz (în stațiile neelectrificate) sau de la grupuri electrogene locale [4, 5]. Și în acest caz se poate lua în considerare preîncălzirea cu energie electrică preluată de la eventuala instalație de încălzire de pe locomotiva diesel însăși, în diferitele ei variante.

Sisteme realizate. Dacă, așa cum se preconizează pentru viitor, vagoanele de călători vor fi construite fără instalație de încălzire cu abur, ele vor trebui să fie neapărat încălzite electric. Aceasta înseamnă că ele vor trebui să fie preîncălzite de asemenea numai electric.

În stațiile cu fir de contact, rețeaua curentului de tracțiune stă la dispoziție în acest scop, ca sursă de energie. Ea are avantajul că livrează, printr-un transformator, deci fără dificultăți tehnice, curent de încălzire cu aceeași tensiune și frecvență ca și pe parcurs.

Calea ferată federală germană a hotărît ca în stațiile cu fir de contact să nu se mai construiască decît instalații de preîncălzire electrică, alimentate cu curentul de tracțiune. Data pînă la care vor exista atîtea instalații de preîncălzire electrică astfel ca vagoanele din parcurs să poată fi încălzite exclusiv electric depinde deci numai de termenele la care instalațiile de preîncălzire cu abur vor fi înlocuite și de mijloacele care vor sta la dispoziție pentru înlocuirea lor prin instalații electrice.

În stațiile fără rețea electrică de tracțiune, rămîn ca surse de curent pentru preîncălzirea electrică :

— rețeaua de curent trifazat de 50 Hz a alimentării publice ;

— agregatele fixe, locale, pentru generarea curentului sau

— instalațiile de încălzire electrică ale locomotivelor diesel [5].

Utilizarea agregatelor cu motoare diesel sau cu turbine cu gaz pentru preîncălzirea trenurilor a fost discutată, dar nu a fost cercetată în mod aprofundat și nici nu s-au înregistrat realizări în acest sens. Se poate deci examina comparativ numai preîncălzirea cu energie din rețeaua publică sau de la locomotiva trenului.

Pentru compararea și aprecierea acestor două posibilități restante sînt necesare unele amănunte despre preîncălzirea în stațiile fără fir de contact. O cercetare în această privință a arătat că la căile ferate federale germane s-au preîncălzit în iarna 1965—1966 peste 6 000 de vagoane, în circa 300 de asemenea stații. În circa 10% din ele există instalații de preîncălzire cu cazane de abur fixe. În toate celelalte stații, preîncălzirea se face de la locomotivă.

Aceste cifre ar putea să dea impresia că preîncălzirea cu instalații fixe nu ar avea vreo pondere. Lucrul nu este însă adevărat, deoarece, în cele 10% din stații au fost preîncălzite aproape 40% din cele peste 6 000 vagoane.

Caracteristic pentru preîncălzirea într-o stație este nu numai numărul vagoanelor care trebuie preîncălzite zilnic, ci și repartizarea lor pe durata unei zile. În 70,5% din stații, cele mai multe vagoane trebuie să fie preîncălzite în același timp, dimineața, înainte de ora 6. Acestea sînt de cele mai multe ori stații de plecare a trenurilor-navetă ale salariaților, cu distanțe de parcurs mijlocii.

În stațiile din apropierea orașelor mari, plecarea trenurilor de dimineață se face ceva mai tîrziu, trecînd de ora 6. Asemenea cazuri sînt însă rare (vîrful de preîncălzire în 3% din stații se află între orele 6 și 7). În general, se poate spune că preîncălzirea convoaielor de vagoane în stațiile fără fir de contact, în timpul dimineții, este terminată la ora 6.

La 26,5% din stații, vîrful preîncălzirii nu este dimineața, ci în cursul zilei. Din această categorie fac parte mai ales stațiile cu formări de trenuri pentru distanțe lungi sau pentru stațiile balneare, localități sportive etc.

La preîncălzirea trenurilor mai intervin și alte aspecte. Astfel, dacă prin preîncălzirea trenurilor cu ajutorul instalațiilor fixe, locomotivele devin libere timp de mai multe ore, acest fapt poate conduce desigur la o economie de locomotive-ore. În schimb, este foarte puțin probabil ca, prin numărul de locomotive-ore economisite, în perioade cînd multe locomotive sînt neutilizate(garate), să se elibereze locomotive întregi. Mai ales atunci cînd perioada de preîncălzire este dimineața, înainte de ora 6 (adică după o pauză de producție nocturnă a locomotivei respective), nu se pot economisi locomotive din producție prin preîncălzirea cu instalații fixe, întrucît vîrful necesarului de locomotive de dimineață, pentru drum, cade de cele mai multe ori după ora 6.

Dacă însă preîncălzirea trenurilor este repartizată pe întreaga zi și mai ales dacă ea se află în timpii de vîrf ai necesarului de locomotive, atunci este mult mai probabil ca, datorită preîncălzirii cu instalații fixe, numărul de locomotive utilizate în total să fie mai mic.

Dar nu numai poziția în timp a vîrfului, ci și mărimea acestuia are importanță pentru economicitatea unei instalații de preîncălzire locale. Producția maximă a unei instalații de preîncălzire (și deci mărimea capitalului care trebuie investit) este determinată de numărul maxim al vagoanelor care trebuie preîncălzite în același timp, la un ger puternic. Eficacitatea instalației depinde de numărul de vagoane care trebuie preîncălzite în 24 de ore.

În prezent, la Căile ferate federale germane fiecare locomotivă trebuie să fie ocupată la preîncălzire. Dacă mai multe trenuri sînt preîncălzite în același timp, o instalație locală fixă prezintă avantajul că permite reducerea cheltuielilor de personal, întrucît, în locul personalului de pe fiecare locomotivă, se folosește un singur om pentru deservirea instalației de preîncălzire. Se fac cercetări pentru a se stabili dacă este posibil ca mai multe locomotive, chiar și locomotive-diesel, aflate aproape una de alta, să fie supravegheate în timpul preîncălzirii de o singură persoană. Se poate presupune că aceasta se va realiza [4].

Există apoi problema zgomotului.

Utilizarea unor agregate acționate prin motoare diesel sau turbine cu gaz, ca sursă de energie pentru preîncălzirea electrică, nu a fost realizată încă nicăieri. O condiție pentru aceasta ar fi combaterea eficientă a zgomotului. Stațiile în care se face preîncălzirea trenurilor se află de cele mai multe ori în zone locuite iar un zgomot zilnic, puternic, în orele de dimineață, înainte de ora 6, ar provoca proteste vehemente.

Agregatele electrice de încălzire ale locomotivelor diesel funcționează mult mai mult în stații, sub sarcină, decît motoarele de tracțiune. Amortizarea zgomotelor trebuie să fie deci, la primele, mult mai bună decît la celelalte.

La modurile de preîncălzire obișnuite de pînă acum — fie cu locomotive, fie cu instalații locale fixe — nu se produc zgomote care să deranjeze mediul înconjurător. Dacă se va introduce încălzirea electrică pe liniile încă neelectrificate, va trebui să se acorde o atenție deosebită combaterii zgomotului la toate instalațiile de preîncălzire, cu excepția, evident, instalațiilor alimentate din rețeaua de energie publică a țării.

Un exemplu de instalație modernă de preîncălzire a trenurilor este cea realizată în stația principală Augsburg, pentru vagoanele prevăzute cu instalații de încălzire electrică [6].

BIBLIOGRAFIE

[1] IONESCU, GH. *Încălzirea vagoanelor de călători.* București, Editura transporturilor și telecomunicațiilor, 1963.

[2] STAS 1488-54 *Încălzire centrală. Temperaturi exterioare.*

[3] STAS 1907-52. *Instalații de încălzire. Calculul pierderilor de căldură.*

[4] SPÖHRER, W. *Proiecte noi pentru instalații electrice de preîncălzire a trenurilor,* In : Elektrische Bahnen, R. F. a Germaniei, 34, 1963, nr. 2 (feb.).

[5] AUFDERHEIDE, W. *Preîncălzirea trenurilor la Căile ferate federale germane. (Rezultatele unor cercetări mai noi).* In : Glasers Annalen, R. F. a Germaniei, 89, 1965, nr. 12 (dec.).

[6] JANSON, A. și STEINBRECHER, F. *Preîncălzirea electrică în stația principală Augsburg.* In : Glasers Annalen, 85, 1961, nr. 10 (oct.).

Locomotiva CC 72001 a Căilor ferate franceze

Locomotiva CC 72001 este prima dintr-o serie de noi locomotive diesel de mare putere construite de întreprinderile „Alsthom“ din Belfort.

Încercările efectuate timp de o săptămînă cu această locomotivă de 3 600 CP pe liniile din regiunea pariziană au dat deplină satisfacție.

Iată principalele ei caracteristici :

— lungimea între tampoane	20 190 mm
— lungimea șasiului	18 910 „
— lățimea	2 950 „
— înălțimea măsurată imediat deasupra căii	4 290 „
— distanța dintre boghiuri	11 990 „
— ampatamentul boghiului	2×1 608 „
— diametrul roților	1 100 „
— masa în timpul mersului	110 t
— viteze maxime :	
la trenurile de călători . .	140 km/h
la trenurile de marfă . . .	85 „
— capacitatea rezervoarelor de ulei . .	5 000 l.

Descriere sumară. Grupul electrogen este constituit dintr-un motor diesel AGOV 16 ESHR în patru timpi, supraalimentat, cu o putere UIC de 2 650 kW (3 600 CP la 1 350 rot/min), construit de Întreprinderile alsaciene de construcții mecanice (SACM) din Mulhouse și dintr-un alternator trifazat Alsthom.

Transmisia este deci de tip trifazat-continuu, curentul alternativ furnizat de alternator fiind transformat în curent continuu cu ajutorul unei punți de redresoare cu siliciu. Acest curent alimentează cele două motoare de tracțiune (cîte unul pentru fiecare boghiu), care sînt cuplate în paralel.

Boghiul este de tip C monomotor, derivat din cel al locomotivelor cvadricurent CC 40 100. El este echipat cu o serie de angrenaje reductoare, care permit schimbarea tracțiunii de la trenuri grele de marfă la trenuri de călători.

În tabelă sînt date principalele caracteristici de tracțiune ale locomotivei 72001.

	Demaraj		Regim continuu	
	Tren de marfă	Tren de călători	Tren de marfă	Tren de călători
Efort la obadă — osii cu uzură medie (cu diametrul de 1 065 mm) (kgf)	36 000	21 600	23 000	13 800
Viteza, în km/h	0	0	34,5	57,5

Pentru reglarea puterii se utilizează dispozitivul de hiperaderență conceput de întreprinderile „Alsthom“ pentru a se obține aceleași caracteristici „efort-viteză“ ca și la locomotivele monofazate, ale căror calități de aderență sînt bine cunoscute.

Comanda se efectuează cu ajutorul unor servomotoare electropneumatice comandate prin impulsuri, care acționează asupra regulatorului de viteză Wooward, pe excitația alternatorului și asupra șuntajului motoarelor de tracțiune.

Locomotiva este, de asemenea, echipată cu un dispozitiv electronic de antipatinaj și de supraviteză a motoarelor de tracțiune. Alternatorul poate asigura, iarna, încălzirea electrică a trenurilor. Răcirea motorului diesel este asigurată de un grup de 36 de radiatoare și de două ventilatoare elicoidale, antrenate de acuplaje electromagnetice, care permit o variație continuă a vitezei, în funcție de temperatura apei.

Motoarele de tracțiune și redresorul sînt răcite de două ventilatoare centrifuge antrenate direct de motorul diesel.

Aerul comprimat este furnizat de un compresor Westinghouse, de asemenea antrenat de un motor diesel. Un circuit cu aer comprimat de înaltă presiune (40 bari*) alimentat de un mic grup motor-compresor auxiliar, funcționînd la bateria de acumulatoare, permite pornirea motorului diesel.

Frîna cu aer comprimat este tipul cel mai recent de frînă Westinghouse. Frînarea este asigurată de 6 blocuri Cobra pe fiecare boghiu (cîte unul la fiecare roată).

(După „La Vie du Rail“, nr. 1125/1967)

---

*) 1 bar $= 10^6$ barii $= 10^6$ dine /cm^2 $\cong$ 1,02 kgf/cm^2

Măsurarea caracteristicilor legăturii transversale cutie-boghiu

Viteză..., confort..., siguranță ; în materie de transport, toate cercetările privind tehnica modernă au drept punct de plecare aceste trei imperative.

Creșterea vitezei a pus în evidență importanța caracteristicilor legăturii transversale cutie-boghiuri a vehiculelor feroviare. Alegerea acestor caracteristici condiționează stabilitatea în aliniament și buna comportare a vehiculelor în curbă, cum și eforturile exercitate asupra căii.

Paralel cu studiile teoretice, era indispensabil să se poată dispune de o instalație care să permită încercări practice. În vederea acestui scop, Secția de dinamică feroviară (divizia încercărilor de material) a creat un banc experimental în incinta fostului depou din Mitry-Claye, în regionala Nord a Franței.

Înainte de a arăta modul în care se efectuează încercările respective, amintim că o proprietate importantă a simetriei care se întîlneşte la vehiculele feroviare permite să se studieze separat mişcările dinamicii transversale, fără nici o influenţă verticală şi reciproc. Această particularitate permite tehnicienilor să cunoască uşor caracteristicile transversale şi verticale ale suspensiilor.

Dinamica transversală este cu mult cea mai importantă în materie de stabilitate feroviară. La cunoaşterea frecvenţelor cuplate care caracterizează suspensia transversală a unui vehicul este indispensabil să se adauge cunoaşterea cuplurilor de rotaţie boghiu-cutie şi a frecărilor parazitare.

Să urmărim desfăşurarea unei serii de încercări la bancul experimental din Mitry. Se verifică, concret, caracteristicile suspensiei unui element automotor cu turbină de gaz, element echipat cu noile boghiuri Y 214.

Prima fază experimentală constă în a determina cuplurile elastice de rapel ale boghiurilor în raport cu cutia. Rapelul este asigurat prin patru ploturi de cauciuc situate pe traversa de încărcare şi lucrînd la forfecare şi printr-o placă turnantă situată într-un canal, permiţînd această măsurare. Elementul este adus pe linia de încercare, unul din boghiuri este plasat pe placă, apoi echilibrat. Cu ajutorul unui vinci central se ridică ansamblul placă-boghiu cu circa 5 mm, astfel ca să nu se sprijine pe vinci decît prin intermediul a două dispozitive cu bile. Apoi se asigură manual că frecările de rotaţie ale acestor dispozitive sînt slabe şi neglijabile.

Faza de preparare este terminată. Acum, vinciuri hidraulice vor acţiona placa turnantă şi se va putea înregistra cuplul de rotaţie, cu ajutorul dinamometrelor cu calibre extensometrice plasate la 1 m de axă, cum şi unghiul de rotaţie corespunzător, cu ajutorul potenţiometrelor (unghi maxim, 50/1 000 rd, în acest caz).

Rezultatele, înregistrate pe banda unui aparat „lumiscript“, sînt developate repede şi, după interpretarea lor, tehnicienii deduc curba experimentală.

Încercările cuplurilor de rotaţie sînt efectuate în dreptul fiecărui boghiu, cu şi fără amortizoare antioscilante. Apoi se vor determina frecvenţele caracteristice legăturii transversale cutie-boghiu asupra fiecărui element al ramei cu turbină ce trebuie experimentat. În acest scop, se aduce elementul pe o linie prevăzută cu următoarele dispozitive :

— montaje fixe pe cutia vehiculului, permiţînd legarea părţilor de tracţiune cu profilate în formă de **H** legate transversal prin antretoaze care prind cutia în „sandviş“ ; aceste profilate sînt uneori fixate prin intermediul unor tampoane false, utilizate în locul tampoanelor normale ;

— echipamentul de fixare, avînd cabluri prevăzute cu manşoane-tirant, fixate la una din extremităţi de stîlpi solidari la cutie iar la cealaltă de puncte fixe de ancorare ; aceste cabluri pot fi eliberate rapid prin descărcări explozive de petarde. Punctele fixe sînt legate la vagoane încărcate cu balast.

După eliberare, elementul motor oscilează nestînjenit în jurul poziţiei sale mijlocii şi se înregistrează următorii parametri :

— deplasarea absolută a centrului de inerţie al cutiei ;

— deplasarea absolută a cutiei în dreptul fiecărui boghiu ;

— deplasarea absolută a cutiei la partea sa superioară şi inferioară (combinarea acestor două înregistrări permite măsurarea ruliului ; adică a legănării) ;

— acceleraţiile transversale la cele două extremităţi ale cutiei.

Aceste probe de tip intermitent permit să se verifice caracteristicile legăturii cutie-boghiuri a elementului motor încercat şi să se regleze rigiditatea unghiulară a barei antiruliu, care condiţionează frecvenţa proprie a mişcării de ruliu.

Aceleaşi montaje permit să se determine experimental flexibilitatea transversală a legăturii cutie-boghiuri, trasînd diagrama efort-deplasare.

Această din urmă încercare consistă în a trage progresiv cutia pînă la contactul cu dispozitivele care limitează jocul transversal. Sistemul de tracţiune este constituit din manşoane întinzătoare cu şurub, în serie cu dinamometre care permit o deplasare dus-întors foarte încetă.

Diagrama obţinută confirmă buna corelaţie care există între frecvenţele caracteristice ale dinamicii transversale şi flexibilitatea ploturilor de cauciuc ce asumă mişcarea cadrului.

★

Să urmărim acum mersul elementului automotor la bancul experimental din Mitry, pentru a cunoaşte ultimul stadiu al cercetărilor statice. Prin încercări foarte simple se verifică întîi caracteristicile suspensiei verticale şi procentul relativ de amortizare.

Această încercare constă în a monta succesiv roţile osiei unui boghiu (sau a două boghiuri) pe cale de 30 mm înălţime şi a le face să cadă brusc, pentru a solicita suspensia verticală. Măsurările se fac pe şasiul cutiei, în dreptul boghiurilor.

Înregistrările acceleraţiei verticale permit să se verifice :

— frecvenţa cuplată joasă a suspensiei cu amortizoarele verticale desfăcute ; amintim că această frecvenţă trebuie să fie apropiată de 1 Hz, pentru a se obţine un bun confort pe direcţie verticală ;

— procentul relativ de amortizare a suspensiei verticale (cu amortizoarele montate), prin măsurarea descreşterii exponenţiale a amplitudinii oscilaţiilor obţinute.

Cînd ansamblul acestor operaţii este terminat, se cunoaşte esenţialul caracteristicilor de suspensie transversală şi verticală a elementului încercat. După rezultatele obţinute se poate presupune gradul de confort care se va obţine în timpul încercărilor pe linie. Acest confort va fi net ameliorat atunci cînd frecvenţele caracteristice a dinamicii transversale vor fi inferioare frecvenţelor de oscilaţie a boghiurilor.

Studiile teoretice şi încercările statice privind legătura transversală cutie-boghiuri ar fi insuficiente dacă nu s-ar proceda şi la studiul sistematic al mişcărilor boghiurilor pe cale. Pentru acest studiu, realizat în cadrul Oficiului european de cercetări, se utilizează un vagon de experienţă avînd un boghiu liber situat în centrul vagonului. După rezultatele obţinute vor fi definiţi într-un viitor apropiat parametrii de construcţie a unui boghiu perfect stabil.

Din descrierea făcută reiese importanţa instalaţiilor de la Mitry şi preţioasele cunoştinţe pe care le aduc în domeniul funcţionării diferitelor vehicule feroviare motoare şi remorcate.

Este de menţionat solidaritatea echipei de lucru şi confortul localului unde se fac experienţele.

(După „La Vie du Rail“, nr. 1125, dec., 1967).

Spre încălzirea fără abur a vagoanelor

Locomotivele diesel V 160 021, V 162 001 şi V 169 001, care şi-au început din 1966 serviciul la Căile ferate federale germane (D.B.), se aseamănă numai în aparenţă între ele. Înseşi numerele respective lasă să se înţeleagă că, în spatele unui aspect exterior similar, se ascund tipuri de construcţie diferită. Vehiculele V 162 şi V 169 sînt primele locomotive diesel ale D.B. echipate cu instalaţii pentru încălzirea electrică a trenurilor. D.B. are intenţia de a încălzi trenurile numai electric, din momentul în care locomotivele cu abur vor fi scoase din funcţiune. În acest scop va trebui însă ca locomotivele diesel care încă mai posedă generatoare de abur să fie echipate în mod corespunzător. Primele încercări au fost începute încă din 1966.

Dificultățile în domeniul încălzirii au apărut o dată cu introducerea locomotivei electrice, care nu putea să livreze abur pentru încălzirea trenurilor, așa cum se obișnuia mai înainte. Din această cauză, calea ferată nu putea să alegă altă soluție decît aceea de a echipa cel puțin vagoanele de călători utilizate pe liniile cu tracțiune electrică, cu un al doilea sistem de încălzire și anume de încălzire electrică. De atunci, D.B. a trebuit să urmărească cu încălzirea trenurilor această, ca să zicem așa, „cale dublă“.

Sarcina respectivă este costisitoare, așa că administrația D.B. este îndreptățită să facă oarecare cheltuieli pentru a scăpa în viitor de această povară.

Dacă s-ar reuși ca în viitor vagoanele să fie încălzite numai electric, s-ar putea renunța complet la încălzirea cu apă caldă din vagoanele moderne pentru trenuri rapide, cu sistemul lor foarte costisitor de conducte etc. Pînă în prezent, acest mod de încălzire este încă cel mai economic, deoarece — în funcție de felul tracțiunii — căldura aburului sau cea produsă de curentul electric trece, printr-un schimbător de căldură, în circuitul de apă caldă, care la rîndul său încălzește compartimentele. În acest fel s-a putut renunța la corpuri de încălzit electrice, suplimentare, în fiecare compartiment.

La prima vedere se pare că încălzirea cu abur va dispărea automat, dacă în anii după 1970 ultima locomotivă cu abur va fi trecută la muzeu. Dar, încă de mai mulți ani, locomotiva diesel a preluat — în privința încălzirii — succesiunea locomotivei cu abur. Fiecare locomotivă diesel care nu era construită exclusiv pentru serviciul de marfă și manevră a primit, pentru încălzirea vagoanelor, un cazan de abur special (cu circulație forțată), încălzit cu ulei.

Pentru a putea face față deci numai cu încălzirea electrică, trebuie ca mai întîi toate locomotivele diesel să primească cîte un generator de curent electric, care să poată furniza și în timpul iernii energie suficientă pentru încălzirea vagoanelor.

Se pune desigur întrebarea de ce nu s-a prevăzut de la început, construcția locomotivelor diesel noi, un agregat electric în locul cazanului de abur. Exemplul numeric următor va lămuri însă motivele în mod clar : pentru încălzirea unui tren rapid cu zece vagoane de călători este necesară o putere de aproape 400 kW, adică mai mult decît 500 CP. Motorul locomotivei diesel V 200, cu puterea totală de peste 2 000 CP, ar pierde deci mai mult decît un sfert din puterea de tracțiune dacă ar trebui să acționeze și un generator de curent electric pentru încălzirea trenului.

De aceea, trebuia găsită o altă cale pentru ca D.B. să ajungă totuși la ținta urmărită. În acest scop, două locomotive diesel experimentale arată în ce direcție de dezvoltare trebuie să se pășească. Cele două locomotive, care în exterior se aseamănă cu V 160 și sînt echipate tot cu același motor de acționare de 1 900 CP, dispun de o instalație de încălzire electrică. Pentru exploatarea generatoarelor de curent electric există agregate de acționare suplimentare.

Astfel, seria de locomotive V 162 posedă un motor diesel suplimentar, de 500 CP, la fel cu acela folosit ca motor de acționare pe automotorul VT 24. Acest al doilea motor poate acționa generatorul de încălzire sau — dacă încălzirea nu este necesară — poate fi folosit, prin transmisia hidraulică, fie singur, fie împreună cu motorul diesel de tracțiune (de 1 900 CP) pentru propulsia locomotivei. În anul 1966 au fost amenajate trei locomotive din seria V 162, cu ajutorul cărora se experimentează și se compară între ele tipurile de instalații construite de trei întreprinderi industriale diferite.

Din seria V 169, care este de asemenea nouă, există deocamdată numai o singură locomotivă amenajată pentru încălzire. Ea dispune, pe lîngă motorul de tracțiune diesel, de 1 900 CP, de o turbină de gaze care furnizează, la 19 500 rot/min, 900 CP. Acționarea generatorului de încălzit se face la locomotiva V 169 printr-o transmisie hidraulică.

Motorul diesel și turbina de gaze predau puterea lor prin aceeași transmisie, așa că, în cazul conectării încălzirii electrice, se poate acoperi consumul mărit de putere, iar în exploatarea de vară se poate mări, la nevoie (de exemplu pe rampe) puterea de tracțiune a locomotivei. Prin golirea cuplajului hidraulic, generatorul de încălzire poate fi oprit. În general, turbina de gaze lucrează numai în plină sarcină, cu un consum de combustibil relativ avantajos.

Dacă peste cîțiva ani va sta la dispoziție o construcție perfecționată a instalației de încălzire electrică, urmează ca toate locomotivele diesel ale Căilor ferate federale germane să fie echipate cu aceasta. Atunci vor exista în compartimente numai corpuri de încălzit electrice, care vor încălzi toate vagoanele trenului în mod uniform.

[(După „Die Lokomotivtechnik“ R.F. a Germaniei, 91, 1967, nr. 4 (iul—aug.)].

Intărirea prin rulare a buzei bandajelor

În exploatarea normală a materialului rulant, se constată că uzura maximă a buzei bandajelor se produce pe primii 40 000 km parcurși, fiind de circa 0,5 mm la 10 000 km, în timp ce pe următorii 140 000 km această valoare scade la 0,05 mm pentru fiecare 10 000 km. De aici se deduce că, prin rulare (care are loc la rece) se produce o sporire a durității superficiale a buzei bandajelor, care acționează în sensul unei reduceri a uzurii acesteia *).

Bazîndu-se pe această constatare, firma Wilhelm Hegenscheidt K.G. Erkelen/Rhld a construit o mașină de netezit prin rulare la rece buzele bandajelor, cu ajutorul căreia se realizează o sporire a durității materialului de 25% pe adîncimea de 1 mm și de 10% pe adîncimea de 4 mm, precum și o reducere considerabilă a rugozității superficiale.

Mașina lucrează complet automat. Un dispozitiv de conducere din interiorul mașinii, aparate de control și un dispozitiv automat de poziționare a sculelor permit prelucrarea complet automată a osiilor montate și o intercalare rațională a mașinii în linia tehnologică de prelucrare a osiilor montate.

Domeniul normal de lucru al mașinii cuprinde roțile cu diametrul de 800 pînă la 1 000 mm. Reglarea mașinii pentru alte diametre se poate realiza într-un timp foarte scurt.

Sculele pentru netezit prin rulare la rece, montate pendular în suporturile respective, se adaptează la orice profil uzual al buzei bandajelor. Rola activă și cea de sprijin sînt articulate cinematic, astfel încît rola activă, independent de toleranțele și abaterile de prelucrare ale osiilor montate, se aplică totdeauna pe orice profil al bandajelor.

Forța de apăsare este imprimată și menținută la valoare constantă de la primul contact pînă la desprindere, cu ajutorul unei came cu profil special.

Motorul pompei instalației hidraulice are o putere de 4 kW iar cel al mecanismului de acționare a osiei montate, de 3 kW. Viteza periferică a roții este de circa 1,2 m/s. Mașina a fost prezentată la tîrguri internaționale, întîi la Brno, în anul 1966.

(După „Deutsche Eisenbahntechnik“, 15, nr. 6, iun. 1967).

---

*) Fenomenul, bine cunoscut, este numit *ecruisare* și se datorează unor transformări complexe ale structurii cristaline, în urma unor deformații plastice suferite la temperaturi mai mici decît cea de recristalizare. Creșterea durității și a rezistenței la rupere, ca și a limitei elastice, este însă însoțită de scăderea reziliențeí *(N. Red.)*.

Trenul-rachetă

În numărul 9/1967 al revistei noastre a fost semnalat proiectul japonez care urmărește să stabilească un nou record feroviar și anume proiectul „trenului-rachetă“.

Redăm, după revista franceză „La Vie du Rail“, amănunte în legătură cu acest vehicul care, după cum anunță presa tehnică internațională, urmează să atingă viteza pînă la 1 000 km/h.

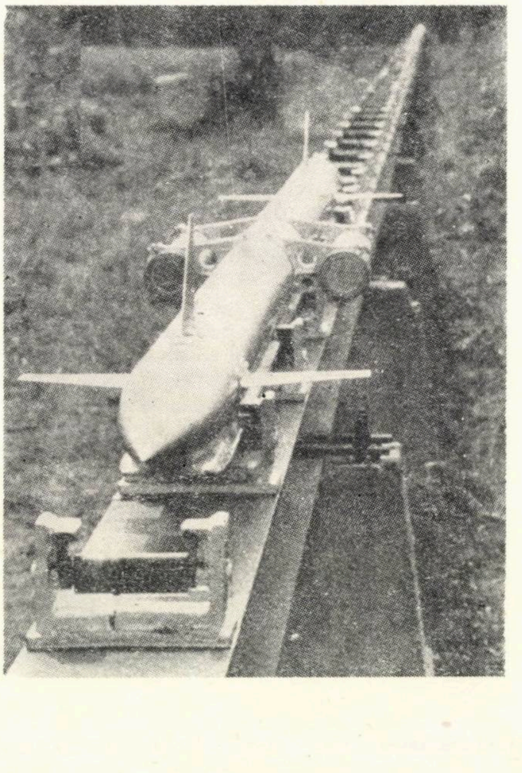
Pentru moment este vorba de un mic model la scara 1/30, studiat de Universitatea „Meijo“ din Nagoya, sub directa conducere a profesorului Ozawa.

Ideea de bază este foarte simplă și deloc nouă. Este vorba de un fel de fuzelaj propulsat prin turboreactoare de aviație și a cărui lungime este suficientă pentru a permite o ghidare rectilinie continuă de la sol, printr-o serie de rulouri distanțate, cu contact de rotire și aderent la sol, analog sistemului american „Rollway“ *).

Nu este deci vorba de o cale ferată propriu-zisă, ci de o succesiune de rulouri orizontale și verticale, perfect aliniate, asemănătoare oarecum cu cilindrii unui tren de laminor sau cu rulourile unei bande rulante cu ghidare orizontală și verticală.

Viteza atinsă de modelul „la scară“ va fi de 800 km/h. De altfel, viteza de 300 km/h este practicată foarte curent de trenurile-jucărie electrice și, de aceea, grație legilor de similitudine, viteza de 800 km/h poate fi atinsă fără dificultate la scara redusă a modelului.

Cu totul altfel se va pune problema atunci cînd aceeași viteză va trebui realizată în realitate. Greutățile vor apărea datorită mai ales rezistențelor aerodinamice normale la un vehicul lung de 220 m, cu diametrul de 6 m, avînd masa de 350 t și transportînd 1 000 de călători în două etaje, caracteristici care se apropie destul de mult cu cele prevăzute pentru viitoarele avioane grele cu reacție de tip „cargou“ sau „aerobuz“.



Vehiculul japonez prezintă și unele variante, cu stabilizatoare de tip aeronautic sau cu două elevatoare orizontale și unul vertical în capul și în coada aparatului, care vor face să crească considerabil gabaritul acestuia, exact ca elicea la aerotren.

Cutia este construită din cinci părți asamblate rigid, ceea ce interzice, din cauza lungimii, orice curbare în plan sau în profil. Este deci necesar un traseu absolut rectiliniu, de altfel foarte greu de realizat.

De asemenea, va trebui să se prevadă, probabil la sol, pe rulouri, un contact elastic între vehicul și suportul său.

Rulourile vor trebui să fie în același timp propulsoare la începutul liniei și de frînare la sosire. Altfel, puterea necesară a vehiculului, pentru a învinge rezistența aerodinamică, ar depăși chiar posibilitățile unei rachete.

Problema nu se pune în cazul parcursurilor experimentale, în miniatură, ale modelului, ținînd seama de raportul mai mic dintre putere și greutate necesar la viteza de 1 000 km/h pentru a învinge rezistența pe care o opune aerului un vehicul cu secțiunea transversală maximă de α 300 cm^2, circulînd la nivelul solului. (Scara de reducere fiind 1/30 și diametrul scăzut la 600 : 30 = 20 cm, suprafața secțiunii maxime a modelului va fi de $\frac{\pi \cdot 20^2}{4} = 31\ 4$ cm^2).

Nu există deci motive de neliniște pentru eventuala întîrziere europeană sau americană în legătură cu o tehnică prezentată drept revoluționară, dar avînd la bază doar idei teoretice-academice.

(După „La Vie du Rail“, nr. 1099/1967).

---

*) „Cale rulantă“.

Noile trenuri franceze „Capitole“

Circulația feroviară cea mai rapidă între Paris și Toulouse este asigurată de trenurile 1009 și 1010, numite „Capitole“. Aceste trenuri au fost create în 1960 pentru a asigura o legătură de noapte între cele două orașe.

Inițial, parcursul de 713 km se efectua în 7 ore, ceea ce era cam mult pentru o legătură de noapte. Viteza limită a trenului „Capitole“ atingea totuși, între Etampes și Vierzon, 150 km/h, dar linia Paris-Toulouse traversează, pe o treime din lungimea sa, poalele Masivului Central, unde există rampe de pînă la 10‰ și numeroase curbe cu raza în general mai mică de 500 m.

Reconstrucția căii a permis sporirea vitezei-limită a trenurilor pe diferite secții de circulație și scurtarea timpului de parcurs al „Capitolului“ cu 15 minute în 1962 și apoi cu 5 minute în 1965. Traseul era efectuat astfel în 6 ore și 40 de minute.

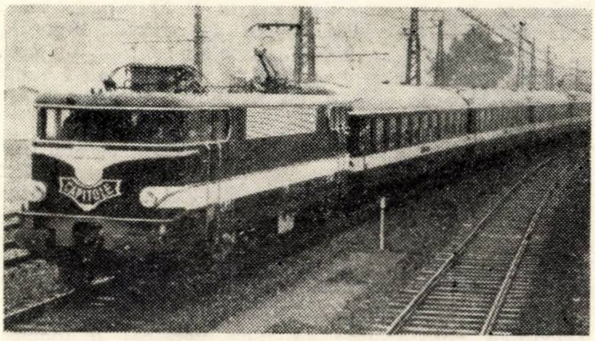
Începînd din mai 1967, cîștigul de timp realizat este de 40 min. Viteza limită a atins 200 km/h între stațiile Aubrais și Vierzon și a sporit cu 10—25 km/h pe alte secții de circulație, atingînd 160—170 km/h pe unele din ele.

Durata parcursului s-a redus la 6 ore, ceea ce corespunde unei viteze comerciale de aproximativ 120 km/h ; cei 400 km dintre Paris și Limoges se efectuează acum în 2 ore și 54 minute, cu viteza medie de 138 km/h.

Trenul „Capitole“ 1009 pleacă din Paris la ora 18 și sosește la Toulouse la miezul nopții, iar trenul 1010 pleacă din Toulouse la ora 17 și 45 de minute și sosește la Paris la ora 23 și 45 de minute.

Caracteristicile instalațiilor fixe de pe parcursul efectuat cu 200 km/h sînt următoarele :

Calea. Sectorul de linie dintre Aubrais și Vierzon are declivități care nu depășesc 5,1‰. Tronsonul par-



curs cu viteză mare se întinde pe 69 km. Calea este prevăzută cu șine de tip U 36, de 50 kg/m pozate pe 1 722 de traverse de lemn la 1 km de cale.

Calea pereche, construită în 1954, este echipată cu șine lungi sudate, a căror lungime medie este de aproximativ 800 m, joantele fiind constituite din aparate de dilatație tip S.N.C.F. Această secție cuprinde 14 curbe, a căror rază variază între 2 700 m și 3 300 m.

Un secol de evoluție a vitezelor comerciale

Anul	Paris-Limoges (400 km)		Paris-Toulouse (713 km)	
	Timpul de parcurs h, min	Viteza comercială km/h	Timpul de parcurs h, min	Viteza comercială km/h
1867	8,30	47	20,11	35
1887	7,00	57	15,13	47
1914	5,33	73	10,11	70
1939	4,21	92	8,15	83
1961	3,28	115	7,00	102
1967	2,54	138	6,00	119

Semnalizarea. Sectorul de linie Aubrais—Vierzon este echipat cu blocuri automate de linie clasice, care funcționează prin circuite de cale cu curent alternativ de 50 Hz; distanța de urmărire a trenurilor permite circulația cu viteza maximă de 160 km/h în anumite condiții de frînare.

Pentru realizarea de viteze superioare, se folosește o semnalizare de siguranță bazată pe transmiterea de informații, prin intermediul căii, pe locomotiva special echipată în acest scop. Aceste informații se referă la starea de ocupare a următoarelor trei sectoare de bloc. Acest sistem utilizează curenți de frecvențe speciale introduși în cale și suprapuși curentului de 50 Hz al blocului automat.

Anunțarea trenurilor la pasajele de nivel. Distanța de anunțare pentru trenurile care circulă cu viteză mare a fost mărită prin instalarea unei pedale electronice pentru trenurile care circulă cu mai mult de 140 km/h. Pedalele obișnuite au rămas în continuare în expolatare pentru celelalte trenuri.

Instalații diverse. La fiecare pasaj de nivel, supraveghetorul dispune de un comutator special care permite, prin intermediul unor circuite care ajung la substații, să se întrerupă curentul de tracțiune în cazul unui obstacol pe pasajul de nivel.

Pentru ca trenurile care circulă cu viteză mare să poată respecta limitări temporare de viteză, pe fiecare semnal de bloc automat a fost instalat un comutator de siguranță, la dispoziția agenților de la întreținerea căii. Comutatorul permite stabilirea schimbărilor de frecvențe necesare în cazul aplicării sistemului celor trei sectoare de bloc expus mai sus.

Catenarele. Sectorul de linie Aubrais—Vierzon a fost electrificat în 1926; de atunci, nici o modificare importantă n-a fost efectuată, deoarece, în situația inițială, catenarele permiteau o bună captare a curentului pînă la viteza de 160 km/h.

Pentru eliminarea riscurilor care rezultau din fenomenele de oscilație constatate la viteze de aproximativ 180 km/h, au fost realizate unele modificări importante, printre care:

— creșterea sistematică a tensiunii cablurilor purtătoare;

— modificarea tuturor pendulelor, pentru a se obține, la +15 °C, o săgeată a firului de contact apropiată de 1/1000.

Compunerea trenului. Tonajul trenului rămîne limitat la 350 t. Patru tipuri de locomotive pot asigura tracțiunea trenului „Capitole": BB 9291 și 9292, a căror putere permite remorcarea cu 250 km/h între Aubrais și Vierzon, și BB 9281 și 9288, limitate la 200 km/h.

Vagoanele sînt de tip U.I.C., prezentînd unele avantaje în comparație cu vagoanele INOX și anume: rezistență mai mică la înaintare, echipament de frînare îmbunătățit, o mai bună izolație fonică etc. Vagoanele sînt echipate cu boghiuri Y 24, au culoarea roșie și sînt insonorizate.

Parcul locomotivelor și vagoanelor destinate acestui tren permite dublarea numărului de trenuri „Capitole" în zilele de vîrf de trafic.

Îmbunătățirile realizate din punct de vedere al confortului și vitezei încadrează „Capitolul" printre trenurile europene cele mai moderne.

În tabelă este prezentată evoluția timpului de parcurs și a vitezelor pe ruta Paris—Limoges—Toulouse în secolul dintre 1867 și 1967, evoluție de un deosebit interes. *).

(După „Revue Générale des Chemins de Fer", iulie-august, 1967)

Arcuri de cauciuc pentru locomotive

Utilizarea arcurilor de cauciuc la diferite vehicule de cale ferată a început aproximativ acum vreo 15 ani.

1. La căile ferate britanice primele aplicații ale arcurilor de cauciuc au dat rezultate mediocre, mai ales la locomotivele din categoria B_0—B_0. În urma reluării studiilor și a probelor practice, s-a ajuns la un tip de boghiu cu două osii și cu bară de egalizare, avînd calități superioare mai ales în domeniul întreținerii. Acest boghiu era destinat locomotivelor rapide. Bara de egalizare inferioară este menținută de cele două cutii de unsoare prin intermediul unor blocuri de cauciuc care lucrează la compresiune și forfecare, fiind montate înclinat față de verticală, la fiecare capăt al barei de egalizare. Cutiile de unsoare sînt montate pe lonjeroanele boghiurilor prin intermediul unor elemente „Silentbloc".

Corpul locomotivei se sprijină pe fiecare boghiu prin intermediul a patru blocuri de cauciuc cu arcuri montate pe lonjeroanele boghiurilor și pe un suport central format din două conuri de cauciuc inversate și susținute de o armătură metalică tubulară montată între ele.

Rularea locomotivei din punct de vedere al comportării în plan vertical este bună chiar la viteze care depășesc 100 km/h. Cele patru blocuri de cauciuc pentru susținerea corpului locomotivei, fiind distanțate între ele în sens longitudinal cu circa 2 m, ajută la reducerea mișcării de galop a boghiurilor, astfel că, la viteza de 160 km/h, variația din această cauză a sarcinii pe osie este de numai ±2 t iar frecvența galopării (de 5 Hz) este puțin importantă din punctul de vedere al menținerii unei bune aderențe a roților pe șine.

---

*) Și în cazul C.F.R. ar fi interesantă o asemenea tabelă, privind de exemplu linia București—Giurgiu care, la 19/31.X. 1969, va împlini un secol de existență (*Nota Red.*)

2. La căile ferate federale elvețiene, prima aplicare a arcurilor din cauciuc datează din anul 1954, cînd cauciucul a fost folosit la suspensia secundară a unei locomotive diesel-electrice de linie C_0—C_0 tip Mb 6/6, utilizată la remorcarea de trenuri și la manevră pe sectoarele de linie neelectrificate.

Cu această ocazie a fost construit un tip de boghiu a cărui săgeată statică a fost de aproximativ 13/16", la sarcina specifică de circa 31,5 kg/cm². Deplasarea laterală maximă pe care o puteau prelua arcurile era de circa 63,5 mm într-o curbă cu raza de 79 m. Arcurile de cauciuc erau de fabricație Metalastik și au dat rezultate remarcabile.

Pe baza acestor rezultate, în anul 1960, aceeași cale ferată a aplicat tipul de arcuri de cauciuc menționat la suspensia primară și secundară a locomotivelor diesel-electrice B_0—B_0 tip Bm 4/4. Și aici, rezultatele obținute au fost extrem de bune.

De cîțiva ani, căile ferate federale elvețiene au extins utilizarea arcurilor de cauciuc la boghiurile locomotivelor electrice B_0—B_0 tip Re $4/4^{II}$ de 80 tone, cu puterea de 6 500 CP și viteza maximă de 139 km/h.

Necesitatea obținerii unei puteri mari la o greutate limitată a locomotivei precum și necesitatea unui moment de inerție scăzut al boghiului față de axa verticală a condus la un ampatament mic al roților boghiului, de 2,80 m. Nefiind posibilă deci realizarea unei suspensii secundare cu arcuri lungi (moi) cu foi, s-a recurs la arcuri de cauciuc.

Greutatea cutiei locomotivei se sprijină direct pe arcul central de cauciuc care, la rîndul lui, se reazemă pe o mică platformă montată rigid pe șasiul boghiului. Mișcările longitudinale dintre boghiul și corpul locomotivei sînt preluate exclusiv de arcul de cauciuc și au valoarea de pînă la circa 70 mm într-o curbă cu raza de 79 m. Arcul de cauciuc este format din patru plăci, care, la sarcină statică, se comprimă cu circa 51 mm (săgeata), aceasta fiind jumătate din valoarea săgeții obișnuite la arcurile cu foi echivalente.

Arcurile de cauciuc au mai fost utilizate la căile ferate federale elvețiene și în scopul modernizării locomotivelor vechi, cum a fost cazul locomotivei electrice tip Ae 6/8 cu șase osii motoare și două osii purtătoare extreme, de pe linia Berna-Lötschberg-Simplon (B.L.S.), locomotivă construită în perioada 1926—1942 și avînd 6 000 CP, iar viteza maximă de serviciu de 90 km/h (categoria 1—C_0—C_0—1).

Deoarece comportarea în plan vertical a locomotivei în timpul mersului era nesatisfăcătoare — oferind o suspensie tare cu arcurile sale originale din foi — i s-au montat arcuri din cauciuc la osiile motoare, care au dat rezultate excepțional de bune.

Săgeata statică de 48 mm a arcurilor cu foi a fost menținută la arcurile de cauciuc, dar, în schimb, oscilațiile în plan vertical au fost mult îmbunătățite. Rezultatul direct al acestei îmbunătățiri a fost posibilitatea imediată de a spori viteza maximă, de la 90 la 100 km/h.

3. În U.R.S.S. au fost adoptate arcuri de cauciuc la locomotivele electrice din categoria C_0—C_0, de tipul VL 60. Boghiurile acestor locomotive au fost echipate cu două grupuri de ansambluri cu conuri duble din cauciuc, identice cu acelea ale boghiului britanic. Rezultatele se pare că sînt asemănătoare cu cele obținute cu acest boghiu.

(După „Journal of the Institution of Locomotive Engineers", Anglia, 56, nr. 312, 1967).

TELECOMANDĂ ȘI TELECOMUNICAȚII

Cibernetica în transportul feroviar

Automatizarea dirijării circulației

Eficacitatea tehnică și economică. Sistemul sovietic de automatizare a dirijării circulației trenurilor cu ajutorul mașinilor electronice de calcul a fost elaborat de Institutul central de cercetări științifice al Ministerului căilor de comunicație din U.R.S.S., împreună cu Institutul de cercetări din Leningrad pentru transportul feroviar și cu Direcția regională Moscova.

Sistemul autodispecer asigură comanda circulației pe o secție de linie simplă cu o lungime pînă la 600 km, pentru 40...80 perechi de trenuri pe zi, cu viteze de 120...160 km/h. Costul sistemului se amortizează în trei ani. Se realizează o economie importantă prin reducerea de personal, mai ales datorită faptului că se preconizează introducerea autodispecerului pe secții care au de la patru la opt „complete".

Cu acest sistem a fost înzestrată o secție de linie simplă cu centralizare dispecer cu cod de frecvență și polaritate. Experimentarea a arătat eficacitatea și posibilitățile de lucru ale sistemului. Secția, cu tracțiune electrică, cuprinde două complete dispecer și are 23 de stații, din care în cinci, denumite **stații de bază,** operațiile sînt efectuate de impiegați de mișcare.

Sistemul de dispecer automat se compune din șase părți :

— instalația de centralizare dispecer **(CD)** ;

— două mașini electronice de calcul de comandă **(MCC)** ;

— dispozitive de trecere **(DT)** ;

— aparatajul locului de muncă al dispecerului **(LMD)**;

— aparatajul de legătură cu stațiile de bază **(LSB)** ;

— programul complex pentru mașina de calcul de comandă **(PM).**

Dispecerul automat poate lucra în trei regimuri :

— în regimul **de consultare,** mașina de calcul alcătuiește planul grafic cel mai rațional pentru situația dată, care se execută de către dispecer ;

— în regimul **semiautomat,** mașina nu numai că alcătuiește planul grafic, ci îl și execută, dînd comenzile de executare a parcursurilor și de punere a semnalelor pe liber, pînă cînd nu se produce o perturbație în grafic; atunci mașina alcătuiește o nouă variantă, care nu poate fi executată fără acordul dispecerului ;

— în regimul **automat,** abaterile de la grafic sînt cercetate de mașină fără dispecer. Însă, mai ales în prima etapă, dispecerul trebuie să participe la operațiile cu trenurile locale de marfă.

Automatizarea sistemului existent urmărește două scopuri :

— îmbunătățirea indicatorilor de exploatare ;

— ridicarea productivității muncii.

Sistemul de dispecer automat rezolvă primul scop prin optimizare, iar pe al doilea prin automatizarea muncii, nu numai fizice, ci și intelectuale, a dispecerului.

Regulile de exploatare. În sistemul dispecerului automat, atenţia principală este acordată dirijării circulaţiei trenurilor de marfă, care au cele mai dese abateri de la grafic. De aceea, dirijarea nu se face după un plan rigid, ci după o programare elastică. Pentru trenurile de marfă se dau strict trei parametri : punctul de plecare (în timp) din staţia extremă (unde trenurile intră pe secţie), opririle tehnice şi timpii de mers pentru un tren cu un anumit tonaj.

Pe baza acestor date, care pot fi corectate în timpul mersului, maşina alcătuieşte trasa de mers, după programul impus. Astfel, circulaţia trenurilor de marfă va fi regulată, iar viteza de circulaţie pe secţie va creşte. La alcătuirea traselor se ţine seamă de numărul real de trenuri dintr-un interval de timp, de tonajele reale şi de folosirea rezervelor graficului.

Pentru trenurile de călători se ia drept bază mersul oficial al trenurilor. Acesta poate fi însă corectat de maşină pentru trenurile întîrziate, care trebuie reintroduse în grafic, ca şi în cazurile în care mici reţineri de trenuri de călători permit îmbunătăţirea simţitoare a circulaţiei trenurilor de marfă.

Programul după care lucrează maşina ţine seama de condiţiile de exploatare atît generale, cît şi particulare. La experimentare s-au folosit maşinile electronice de calcul URAL-1, URAL-4 şi DNEPR-1.

Aparatajul. Baza sistemului o constituie maşina electronică de calcul de comandă. Se lucrează în prezent pentru legarea în paralel a două maşini cu comandă comună.

Maşinile de calcul se instalează într-o sală de sub camera dispecerului. Pe un tablou separat se arată suplimentar indicaţiile maşinii. Manipulatorul tip al **CD** trebuie să fie completat cu aparataj care să asigure legătura dispecerului cu maşina. Pentru ambele complete s-a folosit un trenograf dublu al graficului executat. Ca trenograf rapid pentru planul grafic se întrebuinţează dispozitivul de imprimare al maşinii.

În sala de relee dispecer se află dispozitivele de trecere, care leagă **CD** cu maşina şi aparatajul de comunicaţii **(LSB)**, de la staţii la maşină **(SM)** şi de la maşină la staţii **(MS)**. Pentru comunicaţii se întrebuinţează atît liniile dispecer cît şi canalele telegrafice.

Algoritmul sistemului. Să examinăm acum ordinea executării diverselor operaţii, efectuate de maşină sau de un alt aparat, pentru obţinerea unui program optim şi pentru dirijarea automată a trenurilor pe o secţie de cale simplă.

a) *În regim de consultare.* La pornirea sistemului trebuie să se introducă în maşină informaţia iniţială (unde se află trenurile şi numerele lor), iar maşina începe să modeleze mişcarea trenurilor. Exactitatea informaţiilor primite prin **DT** se verifică pentru siguranţă de două ori, în **DT** şi în maşină, după programul de control logic al intrării **(CLI)**. După acest program se modelează circulaţia trenurilor. Controlul se face pe principiul consecutivităţii ocupării secţiunilor de cale de către tren.

Procesul de modelare poate fi întrerupt de către programul central de coordonare **(PCC)** pentru efectuarea altor fluctuaţii. Pentru aceasta, dispecerul trebuie să introducă în maşină informaţii suplimentare (reducerea vitezei, manevra locală etc.). În acelaşi timp, impiegaţii staţiilor de bază, prin instalaţiile **SM**, introduc informaţii despre trenurile ce pleacă în afara graficului într-o perioadă aleasă.

Cînd deci dispecerul cere planul grafic — indicînd pe manipulator pentru care interval de timp este necesar — maşina, după programul de optimizare a planificării dispecer **(OPD)**, efectuează calculul planului grafic în situaţia dată. Programul planului grafic **(PPG)** asigură codificarea şi tipărirea planului grafic şi de asemenea păstrarea în registrul de memorie **(RM)**, pentru comparare cu circulaţia reală a trenurilor. Calculul şi tipărirea graficului pentru două ore se face în cel mult un minut.

Dispecerul analizează planul grafic obţinut şi poate introduce corecturi (schimbarea opririlor, a locurilor de încrucişare, a vitezei etc.). Pentru aceasta, dispecerul apasă butoanele corespunzătoare pe manipulator şi maşina, după programul de executare a comenzilor dispecer **(ECD)**, reface calculul şi elaborează un nou grafic, în 1..2 minute. Dacă noul grafic este aprobat de dispecer, maşina, după programul de codificare şi transmitere a ordinelor **(CTO)**, dă prin telegraf (teleimprimator), la staţiile de bază, mersul trenurilor pe intervalul stabilit.

Programul **PCC** comandă succesiunea a trei feluri de operaţii : transmiterea telegrafică a mersului, continuarea introducerii informaţiei noi despre situaţia trenurilor cu modelarea corespunzătoare şi conectarea noului program de control al funcţionării maşinii **(CFM)**, adică rezolvarea unor teste cu rezultate cunoscute.

Astfel, în regimul de consultare, în care participă numai şapte programe din zece, maşina poate da în orice moment planuri grafice care pot fi oricînd corectate.

b) *În regim semiautomat.* Acest regim cuprinde regimul de consultare însă, după obţinerea şi corectarea planului grafic, nu dispecerul execută comenzile, ci maşina, după programul dirijării operative dispecer **(DOD)**. Maşina stabileşte dacă se pot executa comenzile păstrate în **RM**, în care caz se transmit coduri de comandă în **CD**. Dacă nu, după **DOD** se calculează variante noi, care se dau dispecerului spre aprobare. În cazul acordului dispecerului, ordinele merg spre linie. În caz contrar, dispecerul trebuie să dea o altă soluţie. Dacă ordinul nu a fost executat într-un interval de timp, el se dublează automat.

c) *În regim automat.* Să urmărim acum în ce fel trece un tren pe secţie în regim automat.

Dacă trenul merge după grafic, atunci impiegatul staţiei de bază **A** nu trebuie să ceară permisiunea de expediere. Maşina dă singură permisiunea, la timpul respectiv. Dacă expedierea se face în afara graficului, impiegatul cere acordul prin **SM.** După primirea permisiunii, trenul iese din staţia **A** pe secţia de depărtare, ocupînd circuitul de cale şi trimiţînd controale la **CD.** Maşina determină, după programul **DOD,** care parcurs de trecere este necesar în staţia **B** sau chiar şi în staţia **C** (dacă distanţa dintre staţiile **B** şi **C** este mai mică decît trei sectoare de bloc) şi trimite cod de comandă la **CD.**

La trecerea oricărui tren prin orice staţie a secţiei, maşina examinează situaţia trenurilor după programul **DOD,** modelînd-o în memorie pentru cinci sectoare de bloc înainte şi trei înapoi (acest număr poate fi mărit).

Pentru mărirea siguranţei în funcţionare a dispecerului automat se preconizează conectarea în paralel a două maşini electronice, în care caz calculele vor fi efectuate în paralel, vor fi comparate şi apoi vor fi trimise ordinele de comandă.

Dispecerul automat, un sistem cibernetic, constituie, din punct de vedere principial, un pas nou în automatica feroviară.

(După „Avtomatika, telemehanika i sveaz“, nr. 6, iun. 1967).

Calculatoarele electronice la comanda unui triaj

De circa doi ani, compania Souther Pacific se ocupă de automatizarea dispozitivelor de triere şi de clasificarea şi de terminarea caracteristicilor de rulare ale fiecărui vagon.

Ca rezultat al acestor cercetări s-a găsit o formulă de calcul al caracteristicilor de rulare iar compania Wabco a construit un sistem care pune în practică această formulă şi care urmează să fie montat în triajul Eugen Ore.

Acest triaj este un mare consumator de vagoane goale. El dispune de 11 linii de intrare, cu o capacitate medie de 100 vagoane fiecare. Triajul de ieşire constă din 10 linii, cu o capacitate de 115 vagoane fiecare. Media sosirilor şi plecărilor este de 35 de trenuri pe zi, de mare lungime.

În automatizarea activităţii de triere a triajului Eugen Ore s-a folosit un calaculator electronic model DDP-116, un cititor de bandă şi cartelă perforată tip Burroughs şi patru teleimprimatoare cu maşini de scris intrare-ieşire. Calculatorul are 12 000 de cuvinte a 16 biţi, cu memorii din miezuri de ferită, şi 128 000 de cuvinte înmagazinate într-un tambur magnetic.

În sala calculatorului electronic s-a instalat convertorul analogic-numeric şi cel numeric-analogic, ambele fiind asociate cu instalaţia de comandă automată a vitezei şi cu ieşirea instalaţiei pentru detectarea roţilor.

În funcţionarea instalaţiei, punctul principal îl constituie postul central de triere, în care se află un sistem orientat de cartele perforate, format din cititorul de bandă, cartela perforată şi maşina de scris intrare-ieşire, cu următoarele funcţiuni :

— cititorul de bandă este folosit ca intrare pentru datele caracteristice ale vagoanelor, comunicate prin reţeaua de comunicaţii, pentru fixarea liniilor şi corectarea datelor referitoare la vagoane ;

— cartela perforată este folosită drept ieşire pentru datele caracteristice ale vagoanelor după clasificarea lor pe liniile respective şi pentru compunerea expedierilor şi eventual pentru retrierea vagoanelor de cocoaşă ;

— maşina de scris intrare-ieşire este folosită drept intrare pentru mesajul de comandă sau pentru recepţionarea rapoartelor de activitate.

În funcţionarea normală, selectarea parcursului sau alegerea liniei se fac de la intrarea cartelei, la care s-a adăugat un cod special format din trei cifre. Din acestea, primele două cifre indică linia, iar a treia cifră indică o nouă triere. Totuşi, în cabina conducătorului cocoaşei s-a prevăzut un pupitru de comandă, prin care se poate interveni la nevoie pentru modificarea trasei.

Pe acest pupitru apare şi linia destinată pentru următoarele cinci vagoane, astfel încît conducătorul cocoaşei poate să compare trasa comandată de calculatorul electronic şi să facă în consecinţă orice schimbare dorită. El posedă şi o cartelă care conţine aşezarea vagoanelor în triere şi destinaţia fiecărui vagon.

Cînd şeful triajului notifică personalului că trierea poate începe, cartela este introdusă în cititorul de bandă şi se dă comanda respectivă calculatorului electronic, prin maşina de scris intrare-ieşire. Din acest moment, instalaţia, prin calculatorul electronic, manevrează macazurile pe ruta respectivă, controlează viteza vagoanelor pe frînele de cale şi ţine un inventar al vagoanelor de pe fiecare linie de triere.

Orice neregularitate apărută în timpul procesului de triere se raportează prin ieşirea maşinii de scris.

(După „Railway Signaling and Communications", 61, nr. 1, ian. 1968).

Semnalizare de siguranţă la viteza de 200 km/h

În timpul Expoziţiei internaţionale a transporturilor şi comunicaţiilor (IVA) de la München, Căile ferate ale Republicii Federale a Germaniei au pus în circulaţie între München şi Augsburg trenuri directe, cele mai rapide din Europa în serviciu regulat. Acestea circulă cu viteza maximă de 200 km/h, efectuînd parcursul de 65 km în 26 minute.

Se întîmplă însă ca şi alte trenuri mai lente să folosească aceeaşi linie. Situaţia a impus din această cauză crearea pentru trenurile rapide a unei noi semnalizări, care să ofere o siguranţă absolută la viteze ridicate. Acest sistem, aplicat pentru prima oară pe artera München-Augsburg, este denumit „Controlul imperativ al trenurilor în linie curentă".

Semnalizarea clasică (semnalele fixe) rămîne valabilă şi subzistă pentru trenurile care nu depăşesc viteza maximă de 160 km/h. La fiecare 1 200—1 500 m, un semnal verde (pentru trecerea liberă) şi unul roşu (pentru oprire) arată mecanicului dacă tronsonul următor de linie este liber sau nu.

Semnalul principal este precedat de un semnal preventiv. În felul acesta devine posibilă frînarea trenurilor chiar şi atunci cînd condiţiile de vizibilitate sînt nefavorabile.

Distanţa dintre semnalele preventive şi cele principale este în general de 1 000 m. Ea nu este suficientă pentru convoaiele care circulă cu 200 km/h, deoarece distanţa lor de frînare trebuie să fie de minimum 3 000 m. Iată de ce „controlul imperativ al trenurilor" vine să completeze actualul sistem de siguranţă a circulaţiei. Acesta lucrează însă numai cu ceea ce se chiamă „semnalizarea în cabină".

Importantele informaţii destinate mecanicului sînt transmise vizual la postul său de conducere. Aceste semnale nu apar, bineînţeles, pe trenurile nedotate cu dispozitive de „control imperativ".

Pentru transmiterea pe locomotivele trenurilor rapide a informaţiilor plecînd de la nişte posturi fixe de comandă (există patru pentru fiecare direcţie, între München şi Augsburg) a fost instalat un „conductor" în linie curentă, în interiorul căii, pe toată întinderea ei.

Informaţiile sînt introduse în conductor sub formă de impulsuri electrice, de aproximativ 30 kHz, de la posturi de comandă care se găsesc fie într-o cabină de înzăvorîre, fie în alte încăperi destinate exploatării, la aproximativ 12 km distanţă unele de altele.

Aceste informaţii trec apoi la o bobină receptoare plasată sub locomotivă, în faţa primei osii. Această bobină semnalează în sens invers centralei poziţia sa exactă, prin intermediul conductorului.

Postul de comandă determină poziţia semnalelor fixe aflate pe tronsonul care-i aparţine, ca şi aceea a primului semnal de pe tronsonul următor. El ţine de asemenea socoteala restricţiilor de viteză permanente sau temporare şi stabileşte pentru fiecare tren rapid viteza de atins, cu păstrarea permanentă a distanţei de frînare imperativă de 3 000 m.

Se ţine de asemenea socoteala distanţei corespunzătoare după care trebuie atinsă viteza stabilită. Viteza prescrisă este calculată pe cale electronică, pentru fiecare moment în parte. Ea trebuie să corespundă cît mai perfect vitezei reale înscrise pe tahimetru.

Aceste patru valori : „viteza de atins", „viteza corespunzătoare", „viteza prescrisă" şi „viteza reală" şi alte indicaţii suplimentare sînt transmise continuu în cabina locomotivei. Ele dau mecanicului posibilitatea să conducă trenul în deplină siguranţă, chiar la viteza de 200 km/h, complet independent de condiţiile de vizibilitate.

De îndată ce viteza reală depăşeşte pe cea prescrisă şi transmisă, o frînare de urgenţă are loc, dacă mecanicul nu intervine la timp.

(După „Rail et Traction", nr. 104/1967)

Din experienţa electrificărilor feroviare*)

I. Electrificarea unor linii secundare. Regionala de est a Căilor ferate britanice urmează să electrifice în 1969 linia secundară de 14,5 km situată la nord de Londra. Lucrările pentru această linie — care străbate valea Lea, legînd între ele oraşele Totenham şi Cheshunt — vor costa 1,25 milioane de lire sterline.

Planurile de dezvoltare a districtului urban al Londrei prevăd construirea de noi locuinţe, centre culturale şi sportive iar creşterea simţitoare a traficului de călători, ca urmare a acestor îmbunătăţiri edilitare, face electrificarea indispensabilă.

---

*) După informaţii de presă primite de la E.I.B.I.S. — Londra, decembrie 1967.

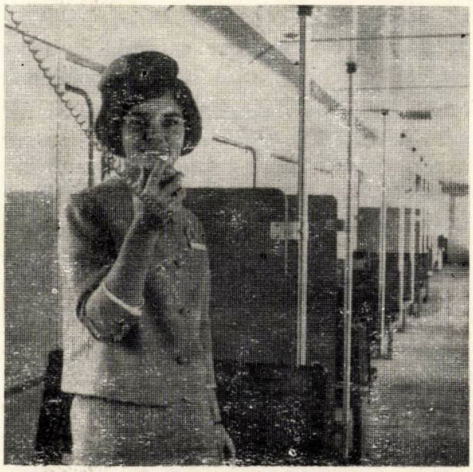


Fig. 1. *Ghid pe rama automată a „Expo-Expresului 67" din Montreal, ținînd în mînă un microfon „Clearcall"*

Crearea acestei a doua rețele electrificate către Cheshunt va avea ca efect și ameliorarea traficului direct către localitățile rurale mai îndepărtate. Datorită unui punct de joncțiune cu noua linie „Victoria" a metroului londonez, locuitorii văii Lea vor putea ajunge în puțin timp în cartierele din centrul Londrei sau în West End.

Electrificarea se va realiza în mod clasic, prin catenare monofazate de 25 kV, 50 Hz, cu un punct de joncțiune în partea de sud cu tensiunea existentă în această regiune, de 6,25 kV. Energia va fi furnizată de „CEGB" (Organizația națională pentru distribuția energiei electrice), de la o nouă substație telecomandată de un post central existent. Circuite de cale și o semnalizare luminoasă vor fi instalate cu această ocazie de la un capăt la altul al liniei.

Lungimea liniilor electrificate din Regionala de est va ajunge la 36 km ; este vorba mai ales de liniile suburbane, dar și de artera Londra-Colchester-Clacton, parcursă cu 153 km/h de trenuri automotoare rapide.

Ținînd seama de importanța din ce în ce mai mare a portului Harwich pentru legătura cu continentul, ca și de dezvoltarea industrială a regiunii de est a Angliei, în urma descoperirii zăcămintelor de gaz natural sub Marea Nordului, se proiectează prelungirea electrificării, cu deosebire a liniilor de la Ipswich la Harwich.

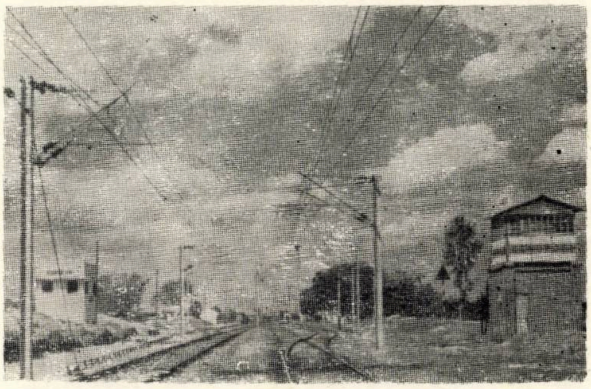


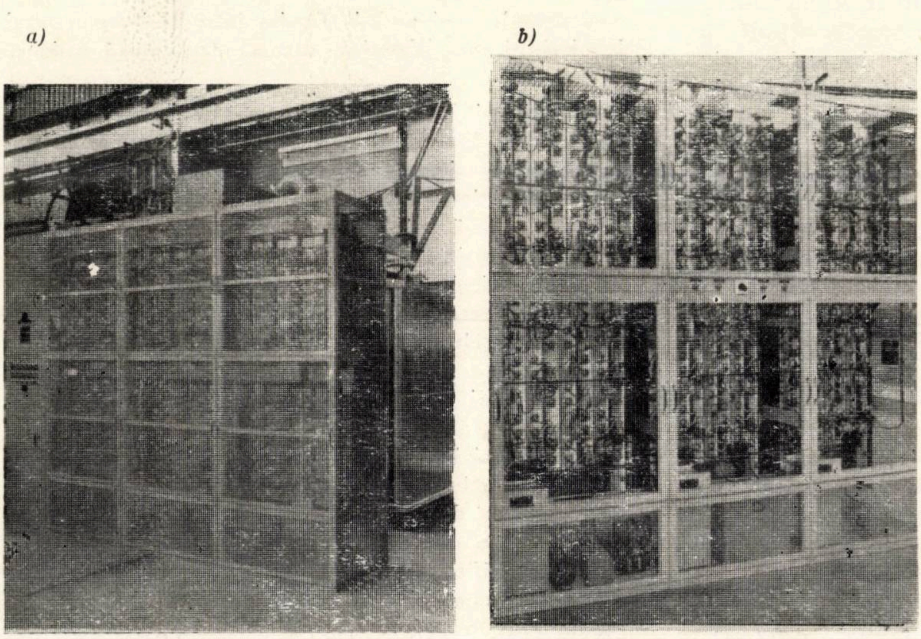
Fig. 2. *Catenară din regiunea Kendposi, la vest de Calcuta*

II. **Stabilirea de legături între mecanici și de legături la bordul trenurilor.** După încercări și experimentări intense pe teren, 21 de locomotive electrice britanice vor fi echipate cu un sistem de legătură „Clearcall" la frecvențe purtătoare, construit de „AEI Control" și care va permite mecanicilor să intre în legătură directă unii cu alții.

Aceste locomotive vor fi folosite pentru remorcarea unor trenuri grele de cărbune, atingînd 400 m lungime, pe linia cu multe declivități Sheffield-Manchester ; va fi realizată astfel o legătură între mecanicul conducător al celor două locomotive din capul trenului și cel de pe cele două locomotive împingătoare.

Sistemul „Clearcall" asigură de asemenea comunicații duble între mecanici sau șefii de tren și un post central. Semnale modulate pe frecvență purtătoare sînt introduse într-o a treia șină sau în firul de contact (în unele cazuri în linia aeriană de curent continuu de 1 500 V). Semnalele sînt emise și primite de emițătoare-receptoare.

O variantă cu frecvență muzicală a sistemului „Clearcall" servește pentru stabilirea de legături la bordul



a)

b)

Fig. 3. *Redresoare cu siliciu construite în Anglia*

a — redresor de 1250 kW pentru Canada ; *b* — redresor de 1500 kW pentru rețelele Cleveland și Shaker Heights (S.U.A.)

trenului (între mecanic şi şeful de tren sau pentru transmiterea de anunţuri adresate călătorilor).

În Mexic, se difuzează, pentru călători, în acelaşi mod, muzică înregistrată pe bandă de magnetofon. Echipamentul este de tip modular ; fiecare microfon este asociat cu un preamplificator şi cu un amplificator de comandă. Un astfel de tip de echipament a fost instalat şi pe opt rame, formate fiecare din şase vagoane, care au circulat pe linia de 5,5 km, special construită, între centrul oraşului Montreal şi terenul pe care s-a aflat „Expo 67".

Acest echipament a permis unui ghid (fig. 1) să semnaleze vizitatorilor cele mai interesante puncte ale expoziţiei pe lîngă care treceau trenurile respective.

Trenurile, construite de întreprinderea „Hawker Siddeley" din Canada, sînt cu comandă automată şi dotate cu frîne „Westcode" construite de firma „Westinghouse Brake & Signal Co. Ltd.", din Londra, care compensează automat variaţiile de sarcină datorită numărului variabil de călători.

III. **Extinderea electrificării în curent alternativ în India.** Consiliul de administraţie al Căilor ferate indiene (Indian Railway Board) a încheiat un contract în valoare de 1,2 milioane de lire sterline cu firma „British Insulated Callender's Cables Ltd.", în vederea electrificării a 305 km de linie, între Rourkela şi Bilaspur. Această secţie face parte din marea arteră Calcutta-Nagpur (regiunea de sud-est a Indiei), care traversează zona industrială Bihar State, bogată în zăcăminte de fier.

Montarea catenarei şi a posturilor de secţionare a şi început, urmînd să fie terminată la sfîrşitul anului 1969. Electrificarea va fi de tip C.A. (curent alternativ) monofazat, de 25 kV, 50 Hz.

Noua secţie electrificată va face joncţiunea cu cea realizată anterior, între Kharagpur, Tatanagar şi Rourkela (fig. 2).

De la începutul programului de electrificare în curent alternativ a Căilor ferate indiene (1958), firma engleză „British Insulated Callender's Cable Ltd." a realizat lucrări de electrificare pe 3 400 km de cale.

IV. **Substaţii echipate cu redresoare cu siliciu.** Pentru a echipa noua linie electrificată pe care se circulă cu 120 km/h, între Boston şi Weymouth (24 km mai la sud), a fost comandat în Anglia firmei „Hackbridge & Hewittic Electric Co. Ltd." echipament pentru substaţii în valoare de 3 milioane de lire sterline.

Echipamentul cuprinde transformatoare, redresoare cu siliciu, aparataj de comutare funcţionînd în curent continuu şi în curent alternativ, echipamente de telecomandă, baterii pentru opt substaţii în linie curentă etc. Toate acestea vor intra în exploatare în cursul acestui an.

Fiecare substaţie va primi curent alternativ de 13 800 V/60 Hz, pe care îl va transforma în curent continuu de 650 V, distribuit printr-a treia linie.

Transformatorul, cu răcire naturală cu ulei este instalat în exterior, în timp ce redresoarele cu siliciu (cu răcire naturală cu aer) şi aparatajul de comutare sînt instalate în interior. Fiecare substaţie este prevăzută cu două redresoare identice, cu o putere nominală de 3 000 kW pentru două substaţii şi 2 000 kW pentru celelalte şase.

Au mai fost de asemenea furnizate zece echipamente de substaţii pentru Canada şi cinci pentru reţelele Cleveland şi Shaker Heights (Statul Ohio, S.U.A.). Şi aici există transformatoare cu răcire naturală cu aer montate în interior, ca şi echipamentul lor de comutare.

La Toronto (fig. 3-a), două din redresoare au o putere nominală de 1 250 kW şi opt o putere nominală de 1 900 kW, ceea ce, la o tensiune continuă de 570 V, furnizează debitele respective de 2 195 şi 3 333 A.

Aparatajul de comutare în curent continuu este constituit din noile disjunctoare semirapide de tip „MR". Pe reţeaua Cleveland (fig. 3 b), redresoarele au o putere nominală de 1 500 kW şi furnizează un debit de 2 500 A, la 600 V (curent continuu).

V. **Extinderea metroului din Londra.** O dată obţinută aprobarea Ministerului transporturilor din Anglia, Consiliul de administraţie al Societăţii „London Transport" (transporturile în comun din regiunea londoneză) a început lucrările de extindere pe 5,5 km a noii linii de metrou denumită „Victoria Line", sub fluviul Tamisa şi în direcţia de sud a capitalei. Costul acestor lucrări se va ridica la suma de aproximativ 16 milioane de lire sterline, în care va fi inclus şi materialul rulant. Se prevede ca pe această linie să fie transportaţi în primul an aproximativ 18 milioane de călători.

Extinderea, aprobată de curînd, va fi terminată în 1972. Ea constă în prelungirea liniei de la gara Victoria pînă la Brixton, cu două staţii intermediare, prin care se va stabili legătura cu liniile feroviare suburbane.

În orele de vîrf, linia va descongestiona mai multe linii existente, supraaglomerate. În plus, ea va contribui la remedierea gravelor gîtuiri rutiere pe podurile Tamisei, deoarece va da automobiliştilor posibilitatea de a-şi parca maşinile în partea de sud a oraşului.

Oraşul Brixton urmează să aibă legături rutiere foarte bune, deoarece este prevăzut ca partea de sus a bulevardului periferic şi de asemenea o mare arteră radială către sud vor fi în imediata apropiere.

Patru alte extinderi ale metroului londonez sînt luate în considerare. Astfel, societatea „London Transport" a propus realizarea :

— unei legături pe sub Tamisa între Holborn (centrul Londrei) şi gara Waterloo, care să deservească regiunea de sud ;

— unei noi linii în direcţia est-vest, care să traverseze centrul Londrei şi să deservească zona portuară şi cartierele de sud-est.

La rîndul lor, Căile ferate britanice au propus construirea a două noi linii subterane, electrificate în curent continuu de 750 V, care să lege patru mari gări de pe liniile principale şi secundare : Paddington (la vest), gara din Liverpool Street (nord-est), Victoria (sud-vest) şi London Bridge (sud-est).

Posibilitatea tranzitului direct pe care o vor oferi aceste legături va contribui la suprimarea pierderilor de timp cu aşteptarea în gări, mărind în acelaşi timp supleţea ansamblului acestui sistem complex de transport, în special în orele de vîrf de trafic. Cele două linii vor avea un punct de joncţiune.

În cazul în care sosirea în aceste gări se va face pe liniile electrificate în curent alternativ de 25 kV, vor fi necesare rame bicurent. O legătură identică este prevăzută între cele două gări ale oraşului Manchester.

CONSTRUCȚII DE CĂI FERATE

Suprastructura căii ferate moderne

Sinteză. Din experiența acumulată în Franța în ultimele două decenii, care au consacrat poza cu șine lungi sudate, se desprind următoarele directive, care stau la baza căii moderne :

— fixarea definitivă a șinelor pe traverse la o temperatură medie de +20...+32° C, pentru a se asigura un joc acceptabil al deformațiilor produse de temperatură ;

— balastarea puternică, pentru a se asigura ancorarea riguroasă a traverselor în balast, atît în sens longitudinal cît și transversal ;

— factor de instabilitate cît mai mic, pentru a se împiedica flambajul vertical al șinei ;

— menținerea în limite foarte strînse a abaterilor de la ecartament, deoarece operația de întreținere și refacționare este foarte dificilă și trebuie respectate cu strictețe o serie de reguli, în special în legătură cu temperatura ;

— prinderea șinei pe traverse trebuie să împiedice complet fugirea șinei, deoarece deplasarea longitudinală a unei șine sudate este practic imposibilă.

Prinderea dublu-elastică. Această prindere — realizată în Franța încă din 1954, inițial pentru a proteja traversele de beton contra șocurilor provenite din sporirea tonajului pe osie și a vitezei — s-a dovedit un excelent mijloc pentru a răspunde în special ultimelor două directive de mai sus.

Pentru o traversă, prinderea se compune din :

— două plăci de cauciuc canelate, în grosime de 4,5 mm, care au rolul de a amortiza șocul și vibrațiile și de a mări frecarea dintre șină și traversă ;

— patru lamele elastice cu două ramuri („crapaud"), sau cu o singură ramură („griffon"), confecționate din oțel de înaltă rezistență, cu crom-mangan, tratat.

Lamelele elastice cu două ramuri se strîng cu buloane speciale, încastrate în traversa de beton, iar cele cu o singură ramură se folosesc pentru traverse de lemn și sînt strînse cu tirfoane clasice.

Elasticitatea acestei prinderi se manifestă în două sensuri și anume :

— în jos, prin presarea de ordinul a cîtorva zecimi de milimetru a plăcii de cauciuc canelate ;

— în sus, prin intervenția lamelei elastice, care frînează cu o forță crescîndă și oprește mișcarea șinei înainte ca placa de cauciuc să fie destinsă.

Frecvența proprie de vibrație a prinderii fiind superioară frecvenței vibrațiilor din șină, se menține un contact permanent între șină și placă, cu o forță suficient de mare ca să împiedice orice deplasare transversală sau longitudinală.

Cuplul unei prinderi cu lamelă elastică cu două brațe (crapaud) aplică asupra șinei o forță permanentă de ordinul a 2 500 kg, pe cînd, în cazul unei lamele elastice cu un braț (griffon), forța permanentă este de ordinul a 1 500 kg de traverse de stejar sau fag.

Sistemul francez de prindere dublu-elastică aplicat la calea modernă cu șine lungi sudate are următoarele avantaje :

— rulare mai ușoară și silențioasă, deci sporirea confortului ;

— încetinirea procesului de îmbătrînire a căii, prin prelungirea duratei de serviciu a traverselor și a șinelor ;

— reducerea substanțială a cheltuielilor de întreținere și reparații capitale ale căii, chiar în condiții de viteză și tonaj sporite.

Pînă în prezent se apreciază că numărul de prinderi elastice puse în operă trece de două milioane.

În cazul secțiunilor izolate, prin folosirea unor rondele cu manșon din material plastic (poliamide) și prin aplicarea unei pelicule de bachelită pe lamelă se obțin rezultate remarcabile, chiar în cazul circuitelor de cale cu curenți de înaltă frecvență. Peste 500 km de cale sînt astfel echipați pe liniile franceze.

Sistemul de prindere descris se aplică în foarte multe țări, atît pe traverse de tip francez „RS" (Olanda, Belgia, Portugalia, Elveția, Japonia, Mexic, Canada, Brazilia) cît și pe tipuri proprii de traverse precomprimate (U.R.S.S., Finlanda, Pakistan etc.).

Traversele. În Franța, abundența de lemn de esență tare a făcut ca traversele de lemn să fie menținute în poza căii moderne, fără însă a împiedica dezvoltarea pozei pe traverse de beton, unde au fost adoptate două tipuri principale :

— traverse monobloc, tip Orion ;

— traverse Vagneux, formate din două blocuri mici de beton reunite printr-o antretoază de oțel.

Aplicarea tehnicii noi a cunoscut o largă dezvoltare în domeniul traverselor de beton. Astfel, prin precomprimarea betonului la traversele monobloc, s-a obținut o rezistență sporită la încovoiere, rămînînd însă o sensibilitate ridicată la șoc, ceea ce reclamă precauții deosebite la rezemarea traversei pe balast și la executarea lucrărilor de întreținere și reparații curente.

Ca urmare a îmbunătățirilor aduse de Roger Sonneville traverselor de tip Vagneux, acestea au atins cea mai mare răspîndire cunoscută pe glob sub denumirea de traverse tip „RS", fiind fabricate în 36 de uzine mari și utilizate în 25 de țări.

Îmbunătățirea constă în următoarele : blocurile de beton, standardizate la 72 cm lungime, sînt armate cu cîte un grătar de bare de oțel la partea superioară și inferioară, puternic fretate și apoi solidarizate între ele printr-o antretoază realizată din șine vechi, relaminate în formă de **T** sau **Y.** Bulonul de prindere este ancorat într-o crestătură a antretoazei, ceea ce împiedică transmiterea eforturilor din bulon în bulon.

După studii și experiențe îndelungate, în anul 1965 s-a pus la punct o nouă îmbunătățire, care constă în principal din înlocuirea antretoazei laminate cu profil special printr-o antretoază formată din oțel cornier 60 × 60 × 7, a cărei parte mediană a fost torsionată astfel ca aripile să facă un unghi de 45° cu orizontala. Prinderea bulonului se face în aripile orizontale ale cornierei, care intră în beton și în care s-au ștanțat orificii speciale. De asemenea, s-a pus la punct și procedeul complet mecanizat de executare a blocurilor.

Folosirea pentru antretoaze a unui profil din oțel obișnuit, ușor de obținut din comerț și la preț mult mai redus, executarea complet mecanizată a blocurilor de beton, precum și performanțele superioare obținute la încercările efectuate impun noul tip de traverse „RS" pentru poza căii moderne.

(După: „Génie Civil", 144, nr. 5, mai 1967).

Metroul din Moscova

Începută în anul 1935, rețeaua metropolitanului din Moscova a ajuns la sfîrșitul anului 1966 la 110 km și trebuie să atingă în anul 1980 —320 km. Ea are 8 linii cu 75 de stații, din care 25 de stații de corespondență, și transportă circa 3 800 000 călători/zi. Ritmul de construcție a liniilor atinge 14 km/an. Este de menționat că populația orașului atinge 6,5 milioane de locuitori iar suprafața 385 km^2.

Metroul funcționează între orele 6 și 0,30 sau 1. Stațiile au peron central, cu o lungime de 160 m. Tariful, unic, este de 5 copeici.

Trenurile sînt compuse din 3, 5 sau 7 vagoane, după ore şi linii. Intervalul dintre trenuri variază de la 1' 35" la 4' 30". Viteza maximă este de 80—90 km/h; adăugată la distanţa medie de 1,570 km între staţii, permite o viteză comercială ridicată — 39,1 km/h. Un dispozitiv plasat la capătul peronului permite conductorului să cunoască (în secunde) timpul scurs de la plecarea trenului precedent.

Folosirea peroanelor se face cu ajutorul scărilor mecanice, a căror înălţime de rulare poate merge pînă la 50 m. Viteza lor este de ordinul a 140 de trepte/min, circa 0,94 m/s, o viteză foarte ridicată (la Paris nu se depăşeşte 100 trepte/min). Intrarea călătorilor, prin cruce rotitoare automată, nu prezintă piedici trecerii decît în caz de tentativă de fraudă.

Linia, cu ecartamentul de 1 524 m, este pozată cu prinderi speciale, pe traverse încastrate la extremităţi într-un radier de beton. Curbele au o rază minimă de 300 m.

Săpat în subteran la 30—50 m de la suprafaţa solului în centrul oraşului sau la 7—8 m în alte cartiere, tunelul are secţiunea sau circulară (sectoare din fontă) sau dreptunghiulară (din beton).

Metroul este alimentat cu curent continuu de 750 V, distribuit printr-o a treia şină, cu priză pe dedesubt. Există pentru fiecare gară aproape o substaţie de tracţiune automată subterană, cu redresoare cu vapori de mercur sau cu siliciu.

Materialul rulant este format din 1 450 de vagoane, de cinci tipuri. Trenurile formate cu primele tipuri cuprind două vagoane motoare cu 4 motoare, încadrînd o remorcă. Ultimele trenuri sînt cu aderenţă totală (numai vagoane motoare). Toate vagoanele sînt prevăzute cu cuplă automată tip Scharfenberg.

Vagoanele au o lungime de 18,40—19 m, o lăţime de 2,70 m şi o înălţime de 3,70 m, cu 250 locuri/vagon, din care 44 pe banchete longitudinale. Vagoanele au 4 uşi culisante pe fiecare parte, cu deschideri de 1—1,10 m şi cu comandă automată de deschidere şi închidere.

Iluminatul este incandescent, cu plafoniere. Pardoseala este de terazolit.

Echipamentul electric asigură frînarea electrică reostatică. Frîna pneumatică, de tip Westinghouse, cu descărcare egalizatoare, lucrează asupra timoneriei cu 16 saboţi nemetalici. Din 1958, roţile sînt elastice. Motoarele vechi, suspendate pe nas, astăzi sînt în întregime suspendate.

Materialul rulant, destul de tăcut, devine zgomotos în momentul frînării reostatice. Boghiurile din tablă sudată, au dublă suspensie, prin traverse dansante cu arcuri elicoidale.

Masa vagoanelor a descrescut de la 44 t în anul 1935 la 31,5 t în anul 1962. Materialul rulant în studiu cîntăreşte 26—27 t, are arcuri de tip Metal-lastic pe cutiile de osie şi suspensie pneumatică pe traversa dansantă. El va putea circula cu 100 km/h.

Întregul material este cu oprire automată la trecerea pe lîngă un semnal de oprire, prin acţiunea mecanică a unei pîrghii de pe cale, asupra unui robinet de aer solidar cu boghiul.

Semnalizarea este de tip clasic, cu circuite de cale. Sînt în curs încercări de mers automat al trenurilor, cu semnalizare în cabină.

Trebuie menţionată şi remarcabila curăţenie a metroului din Moscova.

(După „Revue de l'Association Française des Amis des Chemins de Fer", nr. 265, 1967—4).

Calea ferată circulară din jurul vulcanului Etna

Etna, cel mai mare vulcan în activitate din Europa şi, în acelaşi timp, unul din cei mai importanţi din lume, îşi înalţă masa de 3 296 m altitudine în mijlocul coastei orientale a Siciliei, în apropiere de Catania, pitorească cetate construită de fenicieni.

Vizibil de la mare distanţă, cu forma sa tronconică caracteristică, muntele, al cărui vîrf este acoperit de zăpadă aproape jumătate din an, constituie o adevărată atracţie turistică şi un loc de vilegiatură şi de desfăşurare a sporturilor de iarnă foarte frecventat.

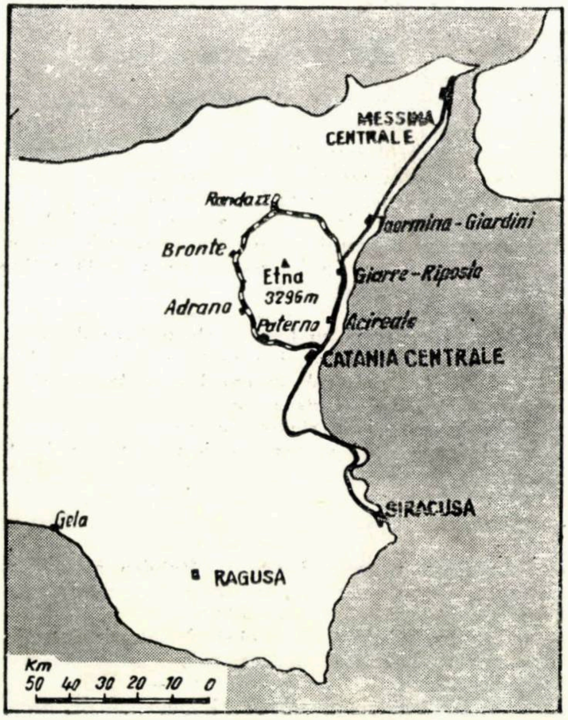
Pe pantele Etnei şi în zona înconjurătoare, acoperită de portocali şi considerată drept regiunea cea mai fertilă a insulei, se găsesc numeroase şi pitoreşti orăşele de origine antică.

Pentru a lega portul Catania cu aceste diverse localităţi, în vederea satisfacerii necesităţilor populaţiei şi pentru dezvoltarea turistică a regiunii, atît de bogată în frumuseţi naturale şi în minunate opere de artă, a fost construită în 1895 o cale ferată îngustă, cu ecartamentul de 950 mm, al cărei traseu pitoresc descria un cerc aproape complet în jurul Etnei, ridicîndu-se pînă la 1 000 m, în apropierea versantului de nod-est al vulcanului şi coborînd apoi la nivelul mării, nu departe de Riposto, unde face joncţiunea cu linia de coastă Messina-Catania-Siracuza a Căilor ferate de stat italiene.

De Amicis, scriitor şi poet italian din a doua jumătate a secolului al XIX-lea, vorbea despre călătoria pe această linie în lucrarea sa „Amintiri din Sicilia", ca despre călătoria circulară cea mai încîntătoare din lume.

Această cale ferată care înconjura vulcanul pe un parcurs de peste 100 km, legînd între ele toate comunele situate pe versantele sale, a părut la origine o întreprindere utopică şi construcţia sa — împiedicată printr-o mie de dificultăţi — n-a putut fi terminată decît în

Fig. 1. *Regiunea Siciliei unde se află vulcanul Etna, cu linia ferată care îl înconjoară*



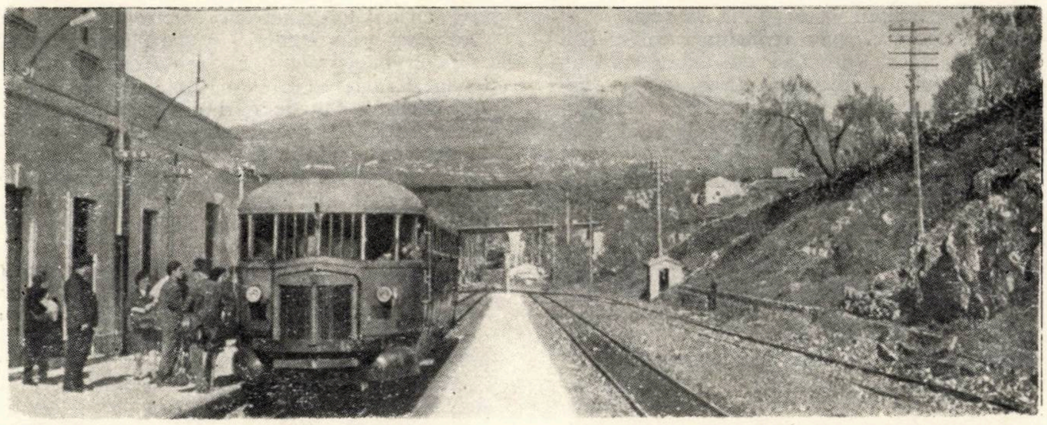


Fig. 2. *Automotor „Fiat" în stația Paternò: în fund se vede vulcanul Etna acoperit de zăpadă*

1895. Abia atunci lumea a început să se întrebe cum de a fost posibilă existența locuitorilor insulei fără această legătură feroviară devenită atît de vitală.

Situația actuală a transporturilor în Sicilia nu mai este aceea de pe vremea lui De Amicis și calea ferată exploatată aici — ca pretutideni în occident — în regim de concurență, nu mai constituie decît în cazuri speciale (zăpadă etc.) unicul mijloc de comunicație dintre localitățile din jurul Etnei și capitală.

Cu toate acestea, trenul pare destinat să capete o importanță tot mai mare, datorită aglomerării în creștere a traficului rutier care, în regiunea Catania, mai ales, cunoaște mari dificultăți.

Linia. „Circum", cum este denumită linia în mod familiar de locuitorii regiunii Catania, începe aproape de port, mica gară situată în apropierea instalațiilor Căilor ferate italiene (FS) fiind așezată cu fața spre mare.

După ce a trecut de liniile stației FS Catania-Centrale, pe un viaduct în curbă, linia traversează partea de nord a orașului, prelungind bulevardul principal pe o linie de tip tramvai care-i este rezervată și atinge apoi stația Bargo, unde se află administrația, depoul și atelierul de întreținere și de reparație a materialului rulant.

Părăsind orașul, linia coboară mai întîi în pantă, pentru a urca apoi din nou într-un peisaj tipic sicilian, printre portocali și smochini, lăsînd marea în urmă. În timp ce Etna apare în dreapta sa, linia coboară către Paternò, mică cetate îngropată în tufișuri de portocali. Urmează din nou un traseu în pantă, deosebit de dificil, către Adrano, oraș clădit pe o terasă de lavă întărită, dominînd valea Simento.

După Brontė, situat la 833 m deasupra nivelului mării, vegetația cedează locul peisajelor dezolante, în care lava solidificată a luat formele cele mai bizare. Calea ferată urcă apoi din nou pe un traseu lung, în mijlocul unei panorame de o frumusețe sobră, atingînd punctul culminant aproape de Rocca Calanna, la 976 m deasupra mării.

Trecătoarea este parcursă printr-un lung tunel și linia se îndreaptă către Maletto și Randazzo, orașe care ocupă o poziție dominantă deasupra văii Alcantara, pe versantul nordic al Etnei.

De aici, linia coboară printre vii și plantații de portocali pe versantul de nord-est al vulcanului, unde în 1923 o erupție vulcanică a provocat grave stricăciuni liniei și micilor localități Ravitello și Linguaglossa.

Construirea unei ramificații într-o zonă mai sigură a prilejuit o mai bună deservire a regiunii deosebit de aglomerate Castiglione. După inaugurarea acestei ramificații, în 1927, natura argiloasă a terenului străbătut n-a întîrziat să impună lucrări costisitoare de consolidare, ale căror rezultate îndoielnice au determinat în 1952 reconstrucția liniei pe un teren mai stabil.

Legătura cu Castiglione a fost atunci realizată printr-un serviciu de autobuze. A putut fi menținută în exploatare doar partea vestică a ramificației, neatinsă de urmările erupției, pentru deservirea regiunii iarna, cînd zăpada împiedică uneori circulația rutieră.

După Mascali, mică localitate care a fost înghițită de îngrozitoarea erupție din 1928 și apoi reconstruită, linia atinge nivelul mării, pentru ca apoi, trecînd peste torentul Macchia pe un pod metalic și prin tunelul de pe linia Messina-Catania-Siracuza a Căilor ferate italiene să ajungă la Riposto, în imediata apropiere a mării, după un parcurs de 113 km.

Materialul rulant. Parcul de material rulant este constituit din 15 automotoare și 9 remorci, provenind, în cea mai mare parte, de pe linia Rimini-Novafeltria. De asemenea, dintr-o locomotivă cu aburi Breda, construită în 1894, care asigură remorcarea trenurilor de marfă.

Automotoarele „Fiat", din care șapte au fost construite în 1937, sînt dotate cu două motoare diesel în 4 timpi, avînd 6 cilindri, puterea de 80 CP și o frînă cu aer comprimat. Viteza lor maximă este de 75 km/h. Pentru moment, automotoarele sînt în curs de reconstrucție în atelierele regiunii, unde se procedează la revizia completă a cutiei și a organelor mecanice și la o renovare a amenajărilor interioare, prin înlocuirea canapelelor cu fotolii tapisate și acoperirea pereților cu plăci din material plastic.

Pot fi citate apoi, în ordinea vechimii, automotoarele cu două osii „Ranieri", construite în 1952. Aceste vehicule deosebit de simple și ușoare au fost create pentru liniile de interes local, cu trafic redus. Din cauza capacității lor scăzute și a necesității întoarcerii după fiecare parcurs, aceste automotoare nu mai sînt utilizate decît în mod excepțional, în special pentru a suplimenta mijloacele de exploatare în perioadele de vîrf de trafic.

Un motor de 165 CP acționează o singură osie, prin intermediul unui schimbător de viteză mecanic de tip Sherman și al unei punți cu angrenaje.

Parcul materialului motor numără încă trei automotoare „Ranieri" cu boghiuri (unul cu aderență parțială și două cu aderență totală, susceptibile de a fi cuplate cu două remorci) și trei automotoare diesel-electrice.

Acestea din urmă, concepute pe baza experienței acumulate în timpul exploatării unor vehicule similare construite de Căile ferate din Sardinia, au intrat în serviciu în perioada 1962—1963, cîștigînd simpatia publicului călător datorită confortului oferit. Ele au determinat o creștere considerabilă a traficului, care a ajuns de la 3 628 441 călători km în 1965, la 4 310 270 călători km în 1966, realizîndu-se un spor de trafic de aproximativ 20%.

Aceste automotoare, care pot fi formate din elemente multiple, sînt prevăzute cu două motoare Fiat în 4 timpi, cu puterea de 165 CP fiecare, acționînd două generatoare TIBB, care furnizează o putere netă de 103 kW fiecare, la o tensiune normală de 520 V. Motoarele electrice, în număr de patru, au o putere normală de 44 kW fiecare şi, dispuse longitudinal în boghiuri, transmit mişcarea osiilor prin intermediul unor reductoare conice (în raportul 1/6,27 şi al unor transmisii cu dublu cardan.

Adoptarea unor locomotive diesel-electrice, deşi cu un randament puţin inferior celor diesel mecanice s-a demonstrat deosebit de potrivită profilului dificil al căii ferate circulare, unde calităţile motorului de curent continuu, excitat în serie, găsesc domeniul ideal de aplicare.

Pe de altă parte, posibilitatea de a folosi frînarea electrică în timpul rampelor lungi permite reducerea sensibilă a uzurii saboţilor şi a bandajelor. Cheltuielile de întreţinere, în ciuda complexităţii instalaţiilor, au rămas deosebit de reduse şi rezultatele obţinute timp de mai bine de trei ani de exploatare pot fi considerate drept satisfăcătoare din toate punctele de vedere.

Planul de modernizare. Creşterea continuă a traficului, ca urmare a dezvoltării economice şi turistice a zonei deservite şi a dificultăţilor tot mai mari întîmpinate în traficul rutier, au determinat elaborarea unui vast plan de modernizare destinat să îmbunătăţească nivelul tehnic al instalaţiilor (care, la actualul nivel de trafic, sînt folosite la limita superioară a posibilităţilor lor) şi să sporească calitatea serviciilor oferite călătorilor.

Acest plan, care va antrena cheltuieli totale de aproximativ 4 miliarde de lire, eşalonate pe termen de trei ani, prevede modificări substanţiale ale traseului, reconstrucţia căii pe toată lungimea ei, precum şi a clădirilor, amenajarea pasajelor de nivel şi modernizarea parcului de material rulant prin intrarea în exploatare a unor noi vehicule şi casarea unităţilor prea vechi.

În ceea ce priveşte calea, este prevăzută realizarea a trei variante între Catania şi Adrano, care, împreună cu înlocuirea şinelor, vor permite o creştere considerabilă a vitezei comerciale a trenurilor.

Lucrările de îmbunătăţire a suprastructurii căii, efectuate pînă acum pe 13 km, cu care ocazie vechile şine de 25 kg/m au fost înlocuite, cu altele de 27,3 kg/m, în bare lungi de 18 m (tip 24 UNI) vor continua prin pozarea unor şine de 36 kg/m pe traverse impregnate, înlocuirea balastului şi ameliorarea curbelor.

În ceea ce priveşte materialul rulant, s-a făcut apel la o serie de întreprinderi în vederea primirii unor oferte pentru procurarea a 6 automotoare diesel-electrice, similare cu cele în exploatare, care au dat rezultate excelente în ultimii trei ani, şi a 4 remorci.

De altfel, reconstrucţia cu cutie metalică de structură tubulară a ultimei serii de trei remorci este în curs la atelierele regionale. Este prevăzută, de asemenea, achiziţionarea a 2 locomotive diesel-electrice de 700 CP şi 8 boghiuri pentru remorcarea, pe ruta Adrano-Catania, a vagoanelor de ecartament normal ale Căilor ferate italiene, în scopul de a favoriza exportul citricelor către pieţele europene.

Calea ferată modernizată, realizînd legături frecvente şi rapide între zonele deservite şi capitală, va constitui, prin ea însăşi, un preţios instrument de dezvoltare economică, în timp ce unele iniţiative, cum sînt serviciile speciale cale ferată-autocare pentru excursiile în grup vor accentua funcţia ei turistică pe care pitorescul traseu străbătut i-l conferă.

Din tot ce s-a spus pînă acum, se poate trage concluzia că obiectivele trasate „Circumului“ în îndepărtatul an 1895 tind să ia în viitor dimensiuni din ce în ce mai largi.

(După „La Vie du Rail“, nr. 1090/1967)

Metroul din München

Printre oraşele care candidează la titlul de viitor oraş olimpic se numără şi München-ul, importantul centru bavarez, cu vechi tradiţii.

Aici urmează să se construiască cel mai modern metrou al Republicii Federale a Germaniei. Proiectul acestei construcţii a suscitat interesul specialiştilor de pretutindeni, iar planurile respective au fost studiate la Mexico-City, São-Paolo, Florenţa şi Helsinki. Experţi din 20 de ţări au vizitat şantierul „metroului minune“, cum este supranumit de localnici viitorul metrou münchenez.

Reţeaua metropolitană urmează să fie legată cu reţeaua feroviară printr-o linie de joncţiune subterană. Aproximativ 400 de gări din regiunea Münchenului vor putea beneficia de avantajele acestei noi legături, care le va crea o relaţie directă cu centrul capitalei bavareze.

Automotoarele electrice de pe această linie de joncţiune vor circula cu viteza de 120 km/h şi vor putea transporta fiecare aproximativ 1 200 de persoane.

Ceea ce atrage în mod deosebit atenţia specialiştilor nu este atît înaltul nivel tehnic al viitorului metrou, cît mai ales principiul lui de construcţie. Săparea galeriilor — care a şi început — se realizează de o maşină-robot de origine germano-americană, în greutate de 120 t, supranumită „cîrtiţa de oţel“.

Aceasta înaintează în galeriile metroului la adîncimea de 15—27 m, cu o viteză de 5—6 metri pe zi, fără să tulbure cîtuşi de puţin condiţiile de viaţă de la suprafaţă.

La 20 de metri în urma maşinii înaintează un grup de muncitori care izolează pereţii galeriei, consolidîndu-i cu elemente prefabricate din beton.

Costul construcţiei prin acest procedeu este simţitor mai redus decît în cazul sistemului de construcţie deschisă.

Urbaniştii din München intenţionează să realizeze pînă la viitoarele jocuri olimpice — pe care nădăjduiesc să le găzduiască — un îndrăzneţ proiect edilitar amplasat sub piaţa Stachus, una din cele mai aglomerate din Europa.

Sub această piaţă din inima Münchenului urmează să fie construit un adevărat nou oraş, compus dintr-un vast centru comercial plasat la nivelul trei, instalaţii de aprovizionare la nivelul patru şi 800 de locuri de parcare pentru autovehicule la nivelele cinci şi şase.

Gările metroului şi ale liniei de joncţiune sînt prevăzute la nivelele inferioare.

Deocamdată, în timpul construcţiei galeriilor, metroul münchenez provoacă zilnic blocarea circulaţiei şi aceasta nu din cauza lucrărilor de săpare, ci datorită faptului că în locurile în care urmează să fie amplasate gările se cască cratere uriaşe.

Printre aceste şantiere gigantice, circulaţia se desfăşoară, bineînţeles, în ritm de melc.

(După informaţii de presă de la „DaD“, noiembrie, 1967).

Căile ferate din Eritreea

Eritreea a fost alipită Etiopiei în septembrie 1952, în urma unei hotărîri a Consiliului de securitate, care a dat acestei vechi colonii italiene (din 1890) un statut federativ pe termen de zece ani. Abia în 1962 regiunea a fost complet integrată imperiului etiopian.

Este de aceea explicabil de ce, în general, din Etiopia nu era cunoscută decît linia de la Gibuti la Addis-Abeba, deşi exista în Eritreea, între portul Massaua şi Agordat (350 km), o cale ferată care deservea capitala provinciei, Asmara.

Ca majoritatea reţelelor feroviare din Africa, linia ferată din Eritreea a fost construită pentru motive pur strategice. De aceea, ecartamentul său rarisim de 95 cm este acela al căilor ferate militare italiene. Acest ecartament putea fi regăsit, pentru aceleaşi motive, în Libia şi în Somalia. În aceste provincii liniile respective au fost însă înlocuite.

Începute în direcţia Fort Saati, în 1887, lucrările liniei ferate din Eritreea au fost în curînd sistate şi reluate apoi pe un traseu nou, prin Mai Atal. Construcţia a durat 44 de ani. Mai Atal, prima etapă (km 30) a fost atinsă în octombrie 1901, capitala Asmara (km 117) zece ani mai tîrziu şi capătul liniei Agordat (km 306) abia în februarie 1928. Prelungirea de 24 km, către Biscia, terminată în iunie 1932, a fost desfiinţată de englezi în 1942, în vederea refolosirii şinelor.

Această linie, ca multe altele, a suferit inconvenientele structurii geografice specifice estului african: platoul central situat la altitudini între 1 200 şi 2 400 m, care coboară brusc către coasta Mării Roşii. Calea ferată tre-

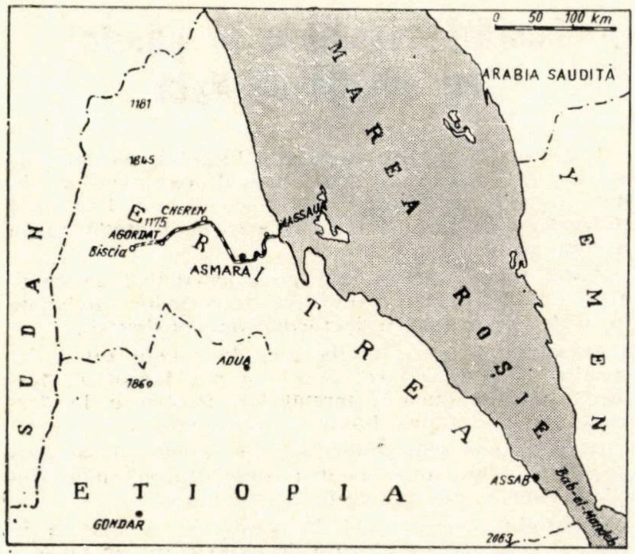


Fig. 1. *Linia ferată Massaua — Asmara — Cheren — Agordat — Biscia*

buia deci să cîştige în 115 km o diferenţă de altitudine de 2 394 m, pentru a ajunge de la Asmara la Agordat.

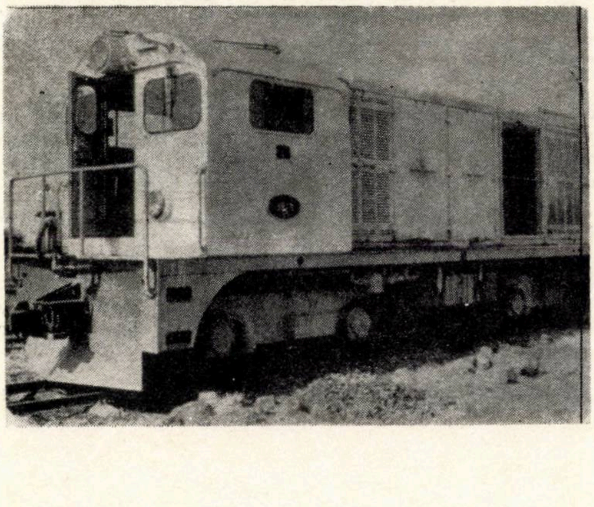
Între Massaua şi Asmara, calea ferată străbate falezele înalte prin numeroase tuneluri, trecînd peste prăpăstii adînci pe poduri de cărămidă, dintre care multe domină adîncurile de la înălţimi de 65 m. Sinuozităţile liniei sînt aici foarte mici. Pe 60 de km există mai multe de 667 de curbe, din care unele cu raza de 70 m. Secţiile de cale în linie dreaptă sînt rare, cu excepţia cîmpiei strîmte şi mlăştinoase de pe litoral, din apropierea oraşului Massaua.

Între Agordat şi Massaua pot fi numărate numeroase tuneluri, din care cel mai lung atinge 372 m în apropierea trecătorii Arbaroba. Pe acelaşi parcurs, de la Mai Atal la Asmara, se găsesc 35 de poduri şi viaducte, rampele atingînd 35 mm/m. De aici către Agordat terenul este mai puţin accidentat şi declivităţile nu trec de 25 mm/m.

Echipamentul reţelei este învechit. Calea principală este constituită din şine de 9 m, cîntărind 22,4 sau 27,3 kg/m. Avînd 1 430 de traverse metalice pe km, calea nu suportă decît osii de 12 t.

Tracţiunea trenurilor a fost mult timp asigurată de 12 locomotoare Mallet construite de întreprinderea italiană Ansaldo. Acestea cîntăresc 45—47 t şi asigură încă traficul graţie unei întreţineri perfecte, dar evident costisitoare.

Fig. 2. *Locomotivă diesel BB, cu transmisie hidraulică, de 560 CP*



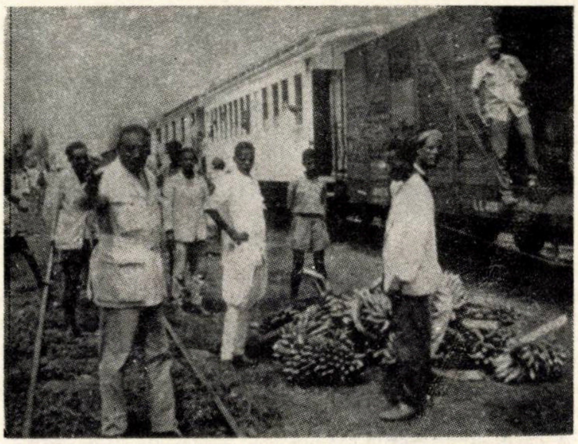


Fig. 3. *Oprire într-o staţie pe traseul liniei Massaua-Agordat*

După alipirea Eritreei la Etiopia, capacitatea de tracţiune a parcului a fost întărită prin patru locomotive diesel BB, cu transmisie hidraulică, de 500/560 CP, construite în Uzinele Krupp din R.F.G.

Manevrele sînt asigurate de opt vechi locomotive cu aburi Mallet şi trei locotractoare diesel, cu transmisie mecanică. Opt automotoare „Fiat“ de 180 CP, denumite „Littorine“, analoage celor folosite de italieni pe Căile ferate etiopiene, asigură cea mai mare parte a traficului de călători.

Parcul remorcat este format din 18 vagoane pe boghiuri şi aproximativ 550 de vagoane de marfă de toate tipurile, cu osii sau cu boghiuri. Tot materialul rulant este frînat manual. Doar locomotivele diesel „Krupp“ au şi frînă cu aer comprimat. Există două depouri de locomotive, la Massaua şi la Keren. Atelierele mari şi conducerea reţelei se află la Asmara, capitala provinciei.

Viitorul reţelei. S-a pus de curînd problema dacă exploatarea feroviară trebuie menţinută sau e mai bine să fie înlocuită de o şosea pentru trafic intens. Or, s-a constatat că traficul feroviar aproape echilibrat în cele două sensuri, atinge 300 000 t pe an şi creşte continuu.

Patru trenuri regulate deservesc linia pe tronsonul cel mai aglomerat şi numeroase trenuri facultative sînt puse în serviciu în perioada recoltei.

Încasările acoperă, depăşind uşor, cheltuielile de exploatare. Nu există deci nici o raţiune pentru care ar trebui înlocuit transportul feroviar prin cel rutier. Dimpotrivă, starea de-a dreptul vetustă a materialului, care frînează o bună exploatare, ar face deosebit de necesară şi urgentă acţiunea de modernizare.

Ministerul transporturilor etiopian preocupîndu-se de această problemă a studiat diverse soluţii şi măsuri de îmbunătăţire a echipamentului liniei Massaua-Agordat.

Înlocuirea tracţiunii cu aburi va constitui prima dintre măsuri. S-a ajuns la concluzia că patru locomotive diesel-electrice vor putea asigura perfect traficul. Transmisia electrică a acestor locomotive va prezenta avantajul de a permite folosirea frînei reostatice, indispensabilă pe declivităţile excepţionale ale liniei.

La rîndul lor, „Littorinele“ vor fi înlocuite prin automotoare moderne, care vor remorca vagoane uşoare. Creşterea capacităţii de transport care va rezulta va permite asigurarea în cele mai bune condiţii a traficului de călători în continuă creştere.

Parcul locomotivelor de manevră şi parcul de vagoane vor trebui de asemenea îmbunătăţite. Noul material va fi prevăzut cu frînă cu vid, aceasta constituind începutul aplicării noului sistem de frînă întregului parc, fără a mai vorbi de intrarea în exploatare a cuplei automate.

Realizarea acestui vast program pare să fie condiţia indispensabilă menţinerii acestei linii în condiţiile în care concurenţa transportului rutier se face din ce în ce mai simţită. Ea condiţionează de asemenea extinderea reţelei. Aceasta va putea constitui în viitor artera principală prin intermediul căreia să fie puse în valoare bogăţiile regiunii Gondar şi Bahar-Dar. Dezvoltarea acestei părţi a Eritreei ar justifica un studiu tehnic şi economic în legătură cu prelungirea căii ferate pe 150—170 km.

★

Căile ferate etiopiene sînt compuse din două reţele, mai precis din două linii : cea de nord şi cea de sud, astfel că poate fi luată în consideraţie şi soluţia legării lor într-un viitor apropiat. Prelungirea liniei din regiunea Eritreea ar constitui atunci primul pas în această direcţie.

În ceea ce priveşte extinderea reţelei de sud, adică a celei a căilor ferate etiopiene (linia Gibuti—Addis Abeba, 789 km), un fapt nou aduce un argument suplimentar în favoarea începerii construcţiei ramificaţiei de la Sidamo. Este vorba de planul de cercetări miniere eşalonat pe patru ani în regiunea Sidamo şi Vollega. Investiţiile totale ar depăşi 21 de milioane de dolari.

(După „La Vie du Rail", nr. 1118, noiembrie 1967)

Pasaje şi poduri originale

În luna martie a anului 1966 s-a dat în exploatare, în apropierea insulei Singapore, o linie ferată industrială în lungime de 19,2 km la care, adăugînd şi triajul, se ajunge la 25,6 km. Modul în care au fost rezolvate pasajele superioare şi podurile de pe această linie prezintă un aspect nou şi interesant.

Pasajele. Astfel, pasajele care, în mod obişnuit, se construiesc din beton armat, la această lucrare s-au executat din tuburi de oţel ondulat de formă ovoidală, produse de firma „Armca", avînd o lăţime de 6,17 m şi o înălţime de 5,32 m. Această secţiune, de formă specială, prezintă avantajul eliminării eforturilor de încovoiere ce apar în căptuşeala tuburilor. În acest mod s-au construit patru treceri denivelate de 45 m şi una de 60 m.

Execuţia a început cu prepararea fundaţiei pe care s-au montat tuburile. S-a îndepărtat pămîntul existent pe o adîncime de 0,90 m sub cota bazei tubului şi s-a înlocuit cu material granular din nisip şi deşeuri de carieră bine compactat, în straturi de 15—25 cm.

A urmat apoi montarea, cu ajutorul unei macarale, a bazei tuburilor, care s-au fixat la cota şi cu panta din proiect. Cu multă atenţie s-au montat şi asamblat şi restul elementelor care alcătuiau secţiunea, spre a se respecta forma ovoidală prevăzută. Apoi s-a efectuat cu grijă umplutura de material granular, simetric, de o parte şi de alta a tubului.

Podurile. În privinţa execuţiei podurilor — în număr de opt şi cu deschideri variind între 6,9 şi 90,9 m — ele au fost construite cu suprastructuri metalice din oţel special de sudură de înaltă rezistenţă. Tablierele s-au confecţionat cu deschideri tipizate de 15 m.

Fundaţiile s-au executat la toate podurile folosind acelaşi tip de piloţi de beton armat pretensionat, de formă patrată. Numărul piloţilor folosiţi la fundaţii a variat între 14 şi 18 pentru un pod.

Reazemele podurilor s-au executat din cauciuc, avînd avantajul — faţă de reazemele metalice care se folosesc şi în prezent — de a nu impune nici un fel de lucrări de întreţinere în timp şi de a fi mai economice.

(După „Railway Gazette", 123, nr. 8, 21 apr. 1967).

Lucrări executate în pămînt cu soluţie de NaCl

1. Pe şantierele din Angarsk (U.R.S.S.), pămînturile se lucrează de mult cu ajutorul explozivilor. În anii trecuţi, activitatea de construcţii a luat însă proporţii atît de mari, încît această metodă nu a a mai putut fi aplicată:

Acest fapt a determinat pe constructori să caute alte metode pentru pregătirea terenurilor îngheţate în vederea executării lucrărilor de construcţii.

Folosirea de pene cu berbeci de sonete nu a dat rezultate satisfăcătoare, astfel că s-a trecut la tratarea fizico-chimică a terenurilor, pentru a le dezgheţa şi a le putea lucra în continuare.

După multe experimentări, s-a reuşit să se dezvolte o tehnologie pentru dezgheţarea pămînturilor, care a dat rezultate foarte bune.

Esenţialul acestei metode constă în a injecta în pămînt o soluţie de clorură de sodiu (sare de bucătărie), care topeşte cristalele de gheaţă şi se uneşte cu apa produsă, distrugînd astfel legăturile dintre particulele de pămînt. În porii pămîntului se formează o soluţie concentrată de clorură de sodiu, care nu îngheaţă decît la temperaturi foarte joase, în raport cu concentraţia în sare.

După cum se ştie, soluţia cu 10% NaCl (în greutate) îngheaţă la — 15°C, pe cînd soluţia cu 35% îngheaţă la —22°C.

2. Această metodă de dezgheţare a fost folosită cu succes la o lucrare de fundaţie a unei instalaţii de descărcare a pietrei de calcar, la o fabrică de ciment.

Şantierul se afla în incinta unei uzine, în imediata apropiere a atelierelor ; diferite conducte subterane de alimentare a acestor ateliere se întindeau în lungul unui taluz al gropii de fundaţie. Pînă la o adîncime de 2,50 m se află un pămînt nisipos cu multă umezeală, iar dedesubt, pînă la 10 m adîncime, solul era format din piatră nisipoasă şi pietriş. Pe tot şantierul nu există nici o urmă de humus. Nivelul apelor freatice se afla la o adîncime de 7,5 m.

În timpul executării lucrărilor au fost măsurate următoarele temperaturi : la adîncimea de 20 cm, —6 °C ; la adîncimea de 60 cm, —5 °C, la adîncimea de 120 cm, — 1,8°C iar la adîncimea de 180 cm — 3°C.

Temperatura medie exterioară în luna respectivă a coborît la — 13,5°C. Temperatura maximă a fost de —6,7 °C iar temperatura minimă de —19,4 °C.

Din motive tehnice de producţie, fundaţia a fost împărţită conform planului în două sectoare. La unul din ele s-a lucrat cu pană şi berbec de sonetă iar la al doilea, pămîntul a fost înmuiat prin soluţie de clorură de sodiu (fig. 1).

Suprafaţa sectorului al doilea a fost tratată cu soluţia de clorură de sodiu după ce toată incinta a fost curăţată de zăpadă (la data de 9 februarie) şi au fost executate găuri în pămînt cu ajutorul sonetei cu pană (o lovitură pe metrul pătrat).

Suprafaţa curăţată a fost tratată cu o soluţie de clorură de natriu de 25% livrată gata [1]. La descărcarea din cisterna de transport, soluţia avea o temperatură de +60...+70 °C.

Suprafaţa sectorului a fost tratată în două reprize, cu un consum mediu de 25—30 litri de soluţie pe 1 m^2.

---

[1] La temperatura de 20°C, 100 kg de apă dizolvă 27 kg de sare. (Nota Red.).

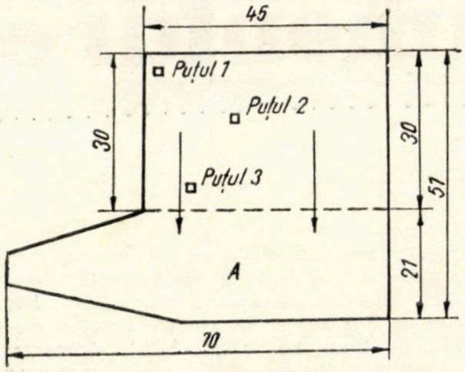


Fig. 1. *Planul gropii de fundație (săgețile indică direcția de mutare a pămîntului, cu gredcrul).*

Observații.

a) În sectorul A, pămîntul a fost afînat cu maiul cu pană ;

b) dimensiunile sînt date în metri

La 21 februarie a fost făcută prima încercare. La prima decapare, s-a constatat că pămîntul, pînă la adîncimea de 1,1 m, se prezenta complet dezghețat. La decaparea a doua, pămîntul a fost dezghețat pînă la o adîncime de 1,05 m, la a treia pînă la 1,4 m, pe cînd adîncimea totală de îngheț ajungea la 1,8 m.

Pînă la stratul (2,50 m) format dintr-un amestec de pietriș cu nisip, pămîntul a fost săpat cu ajutorul unui tractor cu lamă specială (pînă la 80 cm adîncime) iar la adîncimi mai mari cu un bagăr. Însulele izolate de pămînt nedezghețate au fost rase foate ușor de bagăr.

Pentru dezghețarea a 2 430 m³ de pămînt au fost consumate 18 800 kg de clorură de sodiu, ceea ce înseamnă 8 kg pe 1 m³ de pămînt înghețat.

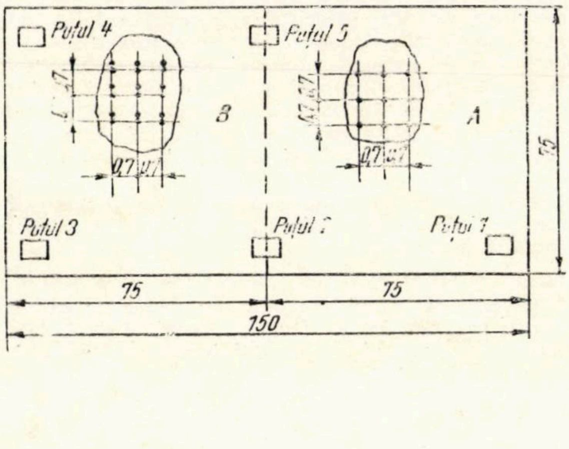
Prețul unui kilogram de sare fiind de 2,5 kopeici, costul integral pentru dezghețarea a 1 m³ de pămînt s-a ridicat la 27,8 kopeici. Acest preț se compune din următoarele : sarea, 20 kopeici ; manopera, 2,3 kopeici ; transportul apei, 4 kopeici, încălzirea apei, 1,5 kopeici.

3. Această metodă de dezghețare a fost aplicată și la altă lucrare și anume la excavarea unei gropi de fundație pentru o instalație electrică, în vecinătatea unor ateliere.

Groapa de fundație avea formă rotundă, cu un diametru de 21 m. În timpul lucrărilor, temperatura exterioară a fost cuprinsă între minimum de —8,4 °C, și un maximum de —0,9 °C.

Fig. 2. *Schema amplasării puțurilor pe terenul experimental (dimensiunile sînt date în metri).*

A — sector cu puțuri simple ; **B** — sector cu puțuri duble



După ce a fost îndepărtată zăpada, s-au executat niște găuri la distanța de 1 m și la adîncimea de 0,4 m, cu un burghiu pneumatic de 70 mm diametru.

De la data de 25 pînă la 28 martie, pămîntul înghețat a fost tratat cu o soluție de clorură de sodiu, turnată cu ajutorul a două furtunuri de 25 mm diametru.

Fiecare porțiune de suprafață a fost tratată în două reprize. Consumul de soluție de sare s-a ridicat la 25...30 l/m² și repriză. Înaintea unei reprize au fost întîi umplute cu soluție de sare toate găurile executate și pe urmă a fost turnată pe toată suprafața această soluție.

Lucrarea la această fundație a fost interesantă prin aceea că adîncimea de fundare a fost mai mică decît adîncimea de îngheț. Nivelarea pînă la adîncimea proiectată s-a realizat manual, cu lopeți. Lucrarea la această fundație s-a executat după cum urmează : pămîntul a fost tratat cu o soluție de clorură de sodiu de 26%. Consumul pe 1 m² de suprafață s-a ridicat la 60 l iar consumul de sare pe 1 m³ de pămînt dezghețat a fost de 8,5 kg.

Costul total (materiale + manopera) pentru dezghețarea a 1 m³ de pămînt a fost evaluat la 30 de kopeici.

4. Vom mai descrie o lucrare experimentală executată în martie 1962. Pentru această încercare a fost ales un loc pe șantierul unei rafinării de țiței care se află pe un teren deschis, fără plantații de păduri și cu un strat neînsemnat de humus. Temperatura solului în timpul experienței, la 20 cm adîncime, a fost de —5,3 °C, la 40 cm adîncime de —4,1 °C, la 60 cm adîncime de —4,0 °C, la 1,2 m adîncime de —1,7 °C, iar la 1,8 m adîncime de —0,3 °C. Temperatura medie exterioară — în luna martie a fost —7,6 °C, temperatura medie de —12,4 °C iar temperatura maximă de —1,6 °C.

Una din problemele puse a fost aceea de a se găsi viteza de infiltrație a soluției în pămîntul înghețat, în raport cu diametrul și cu numărul găurilor forate. De aceea, suprafața de tratat a fost împărțită în două părți egale de 15 × 15 m. Pe una din ele au fost forate găuri de 8 cm diametru, la distanța de 70 cm, gen tablă de șah, iar pe a doua au fost executate cîte două găuri alăturate la aceeași distanță între fiecare grup de două găuri. În ambele cazuri, găurile au fost de 40...50 cm adîncime și executate cu un burghiu pneumatic folosit pentru galerii subterane.

Tratarea terenului cu soluția de clorură de sodiu a început la 2 martie și s-a terminat la 8 martie.

La fiecare repriză, soluția a fost turnată în găurile forate și pe urmă turnată pe suprafața terenului. Temperatura soluției a variat între + 50 și + 60 °C.

Cu scopul de a putea afla influența soluției de clorură de sodiu asupra pămîntului înghețat, au fost executate manual, la data de 23 martie, 5 gropi de 1 × 1,50 m și 2 m adîncime. În groapa **1** a fost clar vizibilă, la adîncimea de 1,20 m, linia la care ajunsese soluția de sare. Sub aceasta cotă, pămîntul înghețat arăta o structură foarte schimbată.

În groapa **2** (cu argilă nisipoasă pe toată adîncimea ei), limita soluției pătrunse se afla la 1,40 m. De la adîncimea de 1,40 m pînă la 1,80 m, pămîntul, cu toate că fusese înghețat, se prezenta însă într-o stare plastică și putea fi lucrat cu lopata.

În groapa **3**, în toată adîncimea ei se găsea argilă nisipoasă cu straturi orizontale și verticale de pămînt argilos în grosime de 12 cm, la adîncimea de la 1,10...1,50 m. Soluția de sare a pătruns în stratul înghețat de 1,8 m grosime, straturile de pămînt argilos rămînînd însă neschimbate, în stare înghețată.

(continuare în pag. 256)

referate documentare

EXPLOATARE ŞI ORGANIZARE

„Expresul Tokai“ : In : Eisenbahn, Austria, 20, nr. 7, iul. 1967.

În Ungaria funcţionează, între Budapesta şi Nyregyhaze, o pereche de trenuri exprese, denumite „Expres-Tokai“. Garnitura cuprinde o serie de vagoane moderne de călători. Viteza de călătorie este remarcabilă, deoarece se parcurge o distanţă de 270 km în numai 2,56 ore, cu opriri în trei localităţi, printre care Tokai. Noul tren este remorcat în tracţiune electrică şi are 8 vagoane clasa a II-a, 2 vagoane de clasa I şi un vagon-restaurant. Numărul locurilor pe fotolii este de 748. Este interesant de observat că în acest caz s-a renunţat la formula trenurilor automotoare, adoptîndu-se remorcarea cu locomotive, asemănătoare trenurilor vesteuropene Trans-Europ-Express. Costul biletelor nu comportă vreun supliment.

Problema liniilor ferate secundare. In : Eisenbahn, Austria, 20, nr. 7, iul. 1967.

La Căile ferate federale austriece (ÖBB), din lungimea totală a reţelei, 39% revine liniilor secundare. Totuşi, traficul în tone brute-km pentru aceste linii este de numai 4% din traficul total, iar numărul de trenuri-km este de 13,5% din total, ceea ce arată slaba utilizare a liniilor respective.

Sforţările făcute de ÖBB pentru închiderea totală sau parţială a liniilor secundare a produs o opoziţie înverşunată a comunelor locale. Pentru a se mări rentabilitatea liniilor secundare se iau o serie de măsuri şi, în primul rînd, folosirea locomotivelor diesel. Cauza principală a slabei utilizări a liniilor secundare constă în densitatea mică a populaţiei respective şi în slaba industrializare a regiunilor străbătute.

Vitezele şi greutăţile optime ale trenurilor în traficul de mărfuri. In : Przeglad Kolejowy Przewozowy, R. P. Polonă, 14, nr. 5, mai 1967.

Concurenţa aprigă dintre diferitele sisteme de comunicaţii care se manifestă în ultimul timp a dus la o creştere continuă a vitezei de circulaţie a trenurilor de călători. Astfel, în unele ţări, ca Japonia şi R.F.G., viteza trenurilor de călători a atins în prezent 200 km/h.

Nu în aceeaşi măsură a crescut şi viteza de circulaţie a trenurilor de marfă. Viteza maximă optimă a acestor trenuri este determinată de o serie de parametri, printre care primul loc îl ocupă costul energiei consumate.

Analizînd parametrii economici şi tehnici ai vitezei maxime optime de circulaţie a trenurilor de marfă în condiţii specifice căilor ferate poloneze (P.K.P.), autorul ajunge la concluzia că valoarea vitezei optime maxime pentru trenurile de marfă poloneze este de 60—70 km/h. Peste această limită, creşterea vitezei de circulaţie din cauza cheltuielilor legate de consumul suplimentar de energie devine nerentabilă.

Postul electronic de triaj al S.N.C.F. In : Revue Générale des Chemins de Fer, Franţa, 86, nr. 6, iun. 1967.

La noul post electronic de triaj, circuitele electrice şi combinatorul electromecanic clasic al triajelor automate au fost înlocuite cu circuite cu comutaţii statice prin semiconductoare (diode şi tranzistoare), care permit rezolvarea unor probleme noi, ca de exemplu detectarea liniei pe care sînt dirijate greşit anumite vagoane precum şi debranşarea automată a vagoanelor lungi.

Posturile de debranşare cu comandă automată de pînă acum erau de tipul numit „cu bile“, deoarece cuprindeau un simulator electromecanic, unde fiecare vagon era materializat printr-o bilă de oţel.

Postul de triaj electronic se compune din :

— module (ansambluri funcţionale pricablate) ;

— plăci dreptunghiulare din sticlă cu silicon cuprinzînd fiecare un circuit imprimat ;

— dulapuri metalice cu echipamentul respectiv (plăci cu circuite imprimate) ş.a.

Primul post electronic a fost pus în funcţiune în aprilie 1966.

Influenţarea instalaţiilor de telecomunicaţii şi semnalizare de către căile ferate de curent alternativ. In : Elektrische Bahnen, R.F. a Germaniei, 38, nr. 6, iun. 1967.

La o cale ferată electrificată în curent monofazat 25 kV, 50 Hz, apar — în condiţii normale de funcţionare — curenţi avînd o intensitate de mai multe sute de amperi. În cazul unei avarii pot apărea, timp de cîteva milisecunde, curenţi de zece ori mai intenşi, mai înainte ca să intre în funcţiune vreun mijloc de protecţie. Dacă nu se iau măsurile necesare, se pot produce tensiuni induse care perturbează funcţionarea normală a conductelor de telecomunicaţii şi semnalizare şi care sînt chiar periculoase pentru personal, într-o anumită zonă de vecinătate.

O reducere a tensiunilor induse se poate obţine prin aducerea curentului de tracţiune de întoarcere cît mai aproape de linia de contact, micşorînd cît mai mult trecerea lui prin pămînt la adîncimi mari. În acest scop sînt folosiţi, de către unele căi ferate, „transformatori sugători“. Rezultatele nu sînt însă totdeauna mulţumitoare. Pentru conductele dintr-o anumită apropiere se foloseşte ecranarea prin cabluri speciale şi legarea corespunzătoare la pămînt a mantalelor metalice de ecranare.

CONSTRUCŢII ŞI INTREŢINERE

Procedee de montaj în linie de producţie accelerează instalarea stîlpilor. In : Railway Transportation, Australia, 16, nr. 5, mai 1967.

În Australia a fost amenajată o garnitură de tren specială pentru instalarea stîlpilor liniilor electrice, care permite efectuarea concomitentă, la trei stîlpi succesivi, a celor trei operaţii principale ; găurirea solului pentru fundaţie, pozarea stîlpului şi betonarea fundaţiei.

Garnitura se compune din trei vagoane, echipate fiecare corespunzător efectuării uneia din operaţii şi distanţate între ele prin vagoane auxiliare, astfel încît intervalul dintre utilajele lor specifice, în poziţie de lucru, să fie cel corespunzător intervalului dintre stîlpi (200 ft).

Folosirea anrobatelor bituminoase la balastarea căilor ferate. In : Révue Générale Routes-Aérodromes, Franţa, 37, nr. 421, mai 1967.

Pentru evitarea murdăririi balastului cu noroi şi cu praf pompat din patul executat din materiale argiloase şi pentru preîntîmpinarea formării pungilor de balast în terasamente se prevede ca stratul inferior al prismei de balast, în grosime de 15...20 cm, să fie executat din piatră spartă anrobată cu bitum. Acest strat de piatră anrobată se aplică pe un pat pregătit prin compactare, iar suprafaţa lui se execută cu o uşoară pantă, în vederea asigurării scurgerii apei. Stratul de balast anrobat se compactează.

O variantă a acestui procedeu, aplicabilă însă numai la construcţia liniilor noi, constă în executarea unui strat de beton asfaltic de 3 cm grosime, peste care se aplică o foaie de cauciuc sintetic şi un strat de protecţie de 8 cm grosime, alcătuit din 170 kg nisip tratat cu 15 kg de emulsie bituminoasă cationică şi cu 4,3 kg ciment metalurgic. În continuare se aşterne prisma de balast obişnuită. Prin adoptarea acestor noi procedee se realizează impermeabilizarea platformei, se evită tasările şi formarea pungilor de balast.

MATERIAL RULANT

Trenul automotor ET 20 de scurtă distanţă pentru curent alternativ. In : Glasers Annalen, R.F. a Germaniei 91, nr. 5, mai 1967.

Trenul automotor ET 20 este constituit din trei vagoane cu cîte două boghiuri pe două osii. La vagoanele externe, boghiul dinspre mijlocul trenului este motor iar pantograful se găseşte pe partea din acoperiş care corespunde acestui boghiu. Lungimea totală a fiecărui vagon extrem este de 23 500 mm, avînd fiecare o singură cabină de conducere. Vagonul intermediar are o lungime de 20 800 mm (fără cabină de conducere). Distanţa dintre boghiuri este de 16 500 mm la vagoanele extreme şi de 14 000 mm la vagonul intermediar.

Trenul automotor funcţionează cu curent monofazat de 15 kV, 16 2/3 Hz la linia de contact. Caracteristic pentru echipamentul electric este faptul că acţionarea este realizată prin motoare de tracţiune de curent redresat, comandat prin tiristoare. Puterea de regim continuu este de 2 400 kV iar viteza maximă de 120 km/h. La pornire, pînă la 60 km/h, acceleraţia este de 1 m/s^2, iar apoi de 0,9 m/s^2. Deceleraţia de frînare este de asemenea de 0,9 m/s^2.

A fost doborît recordul trenurilor foarte grele? In : Schienenfahrzeuge, R. D. a Germaniei, 11, nr. 6, iun. 1967.

Calea ferată „Pennsylvania Railroad“ din S.U.A. posedă o reţea pe care circulă de mai mulţi ani trenuri foarte grele. Se pare că, în octombrie 1966, şi-a doborît propriul său record. Între oraşele Morrisville şi Altoona, distanţate cu 400 km, a circulat un tren de minereuri cuprinzînd 300 vagoane, dintre care 299 erau vagoane-pîlnie cu minereu.

Acest tren, lung de cîţiva kilometri, a fost tractat de opt locomotive diesel-electrice, fiecare cu o putere de 2 950 CP, adică în total 23 600 CP. Formarea trenului era următoarea : în faţă trei locomotive, urmate de 199 vagoane, apoi cinci locomotive şi restul de 101 vagoane. Pornirea, frînarea şi accelerarea erau comandate de locomotiva din faţă, prin relee. Greutatea totală a trenului era de 28 750 tf, iar sarcina utilă de 27 300 tf.

Reducerea temperaturii de încălzire a cutiilor de unsoare. În: Jeleznodorojnîi transport., U.R.S.S., 49, nr. 6, iun. 1967.

Autorii prezintă rezultatele unui studiu experimental efectuat asupra cutiilor de unsoare cu lagăre de alunecare, urmărind scopul de a determina factorii care influenţează temperatura acestora în timpul mersului. Obiectul încercărilor l-au constituit lagărele cu diferite jocuri diametrale. Temperatura lagărelor a fost măsurată cu termocuple introduse în stratul de compoziţie al cuzinetului.

Astfel s-au putut constata că temperatura lagărului cu un joc diametral de 0,4 mm este mai mare ca a celui cu un joc diametral de 2 mm.

Fenomenul este explicat de autori prin aceea că, în cazul unei suprafeţe de frecare între cuzinet şi fus mai concentrate, presiunea hidrodinamică a uleiului de ungere ridică fusul pentru trecerea uleiului. Astfel, în zona presiunilor înalte se formează o peliculă lubrifiantă iar regimul termic este normal, corespunzător regimului de frecare fluidă.

Comanda automată a trenurilor. In : The Railway Gazette, Anglia, 123, nr. 21, 16 iun. 1967.

În S.U.A. s-au efectuat experimentări asupra unor instalaţii de comandă automată a trenurilor („CAT“). Dintre acestea, patru au dat rezultate cu totul satisfăcătoare.

Deşi se reţine că numărul experienţelor a fost prea redus pentru a se trage concluzii, s-a stabilit, în principiu, că sistemul „CAT“ răspunde la semnalele de comandă în mod sigur, că reglajul vitezelor poate fi menţinut în limita unei toleranţe de 2,2 mile/h şi că durata parcursului între două staţii poate fi menţinută cu abateri sub 20 s. Staţionarea se poate efectua cu o precizie de ± 1 ft, iar terenurile îşi pot inversa direcţia în 6 s. De asemenea, variaţia vitezei de-a lungul distanţei poate fi repetată cu precizie, cursă după cursă. Se prezintă schemele sistemelor „CAT“ experimentale utilizate.

Reparaţia în flux a vagoanelor după graficul drumului critic. In : Jeleznodorojnîi transport, U.R.S.S., 49, nr. 7, 1967.

La depoul de vagoane din Simferopol (U.R.S.S.), în cadrul acţiunii de organizare ştiinţifică a muncii a fost introdusă metoda „drumului critic“ de planificare a procesului tehnologic de reparaţie în flux continuu a vagoanelor de călători. În articol se arată principiul acestei metode şi modul ei de aplicare la un singur vagon şi apoi la un şir de vagoane în reparaţie în flux continuu.

Aplicarea metodei în această unitate, unde se repară şapte tipuri diferite de vagoare, a întîmpinat multe dificultăţi, care pînă la urmă au putut fi învinse. Deşi o serie de probleme legate de aplicarea metodei drumului critic mai aşteaptă o rezolvare, s-au înregistrat realizări importante în perfecţionarea tehnologiei reparaţiilor. În articol se prezintă cîteva aspecte caracteristice ale muncii depoului, în noile condiţii de organizare.

Platformă gigantică pentru transportul vehiculelor de cale ferată. In : Railway Transportation, Australia, 16, nr. 6, iun. 1967.

Pentru transferarea locomotivelor şi vagoanelor de cale ferată cu ecartament îngust peste porţiuni de cale ferată normală, cerută de necesităţi de exploatare, în Australia a fost construită o platformă pentru ecartament normal, prevăzută cu cale îngustă.

Lungimea platformei este de 80 ft, capacitatea utilă de 78 t iar tara de 25 t 8 cwt. Platforma este rezemată pe două boghiuri cu cîte 6 roţi. Înălţimea măsurată de la cale la cale este de 3 ft 6 1/2 in.*)

Problemele construcţiei de locomotive electrice. In : Jeleznodorojnîi transport, U.R.S.S. 49, nr. 8, aug. 1967.

Electrificarea pe scară intensă a Căilor ferate sovietice a implicat şi dezvoltarea unei puternice industrii a construcţiilor de locomotive electrice. Trei uzine mari (şi anume cea din Novocerkask, Tbilisi şi Dnepropetrovsk) construiesc locomotive electrice cu redresoare cu siliciu, pentru trenurile de marfă.

---

*) Măsurile englezeşti date aici au următoarele echivalenţe; 1 t (1 long-ton) = 20 centweigths = 8 quarters = 2240 livre (lbs) = 1016,047 kg ; ft (foot) = 1 picior = 12 inch (in) = 12×25,4 = 304,8 mm *(Nota Red.)*.

Trenurile de călători sînt însă remorcate cu locomotive electrice cehoslovace.

În articol sînt arătate caracteristicile principale ale locomotivelor electrice construite în prezent în Uniunea Sovietică și se dau recomandări pentru mărirea siguranței lor în exploatare. Se trasează tendințele constructive pentru viitor, cu descrierea construcțiilor mai interesante care vor fi folosite la locomotivele electrice.

Peste 1 600 km parcurși într-o zi de o locomotivă electrică. In : Die Bundesbahn, R. F. a Germaniei, 41, nr. 13/14 iul. 1967.

Locomotivele electrice seria 10^{12} din depoul Heidelberg remorcă trenuri Trans-Europ-Express și trenuri rapide parcurgînd zilnic în medie 1 133 km, iar în zilele de vîrf chiar 1 614 km. Turnusul este de zece zile. În opt din totalul de zece zile, parcursul depășește 1 000 km. Chiar și locomotivele din seria EO 3 — care staționează în München și remorcă trenul „Blaue Enziam“ spre Hamburg și alte trenuri rapide spre Nürenberg și Stuttgart — ating zilnic, în medie, o lungime de parcurs de aproape 1 200 km.

În ceea ce privește serviciul de marfă, unele locomotive din seria E 40, staționate în Mainz-Bischofsheim, parcurg zilnic, în medie, 904 km și maximum 1 200 km. De asemenea, realizează parcursuri foarte lungi locomotivele trenurilor care circulă pînă la Viena sau pînă la Brenner.

În afară de aceasta, locomotivele bifrecvență seria din E 310 remorcă trenuri de la Saarbrücken la Metz, funcționînd în R.F. a Germaniei cu curent monofazat de 15 kV, 16 2/3 Hz iar în Franța cu 23 kV, 50 Hz.

Lînă de bazalt ca material antifonic

(urmare din pag. 222)

La o greutate în stare presată de aproximativ 111 kg/m³, conductivitatea termică este de 0,029 kcal/mh °C.

Din lîna de bazalt se confecționează, în afară de saltele izolatoare, plăci izolatoare pentru plafoane, care prezintă o protecție împotriva zgomotului de pași de aproximativ 23 dB, la o frecvență de 200 Hz. La 800 Hz, valoarea izolatoare este de 32 dB, iar de la 1 600 Hz în sus, de 38 dB.

Acoperirile absorbante de sunet realizate din lînă de bazalt au o mare capacitate de protecție împotriva umidității. Sînt cunoscute în acest sens plafoanele tip Hunter-Douglas executate cu plăci izolante din lînă de bazalt.

Calitățile deosebite ale lînei de bazalt „Mevo“ fac ca acest material izolant să fie folosit la construirea amortizoarelor de sunete și la ușile antișoc.

Structura sub formă de fibre lungi a acestei lîne minerale face ca ea să reziste la cele mai puternice vibrații produse de zgomot în marile hale industriale.

În ultimul timp, lîna de bazalt a început să fie luată în considerare și ca mijloc de protecție împotriva incendiilor.

(După „Lärmbekämpfung“, nr. 2/3, aprilie, 1967).

Lucrări executate în pămînt cu soluție NaCl

(urmare din pag. 253)

În groapa 4, cu argilă nisipoasă în toată adîncimea ei, soluția a pătruns prin tot stratul de pămînt înghețat de 1,8 m grosime.

Pămîntul a fost dezghețat în toată adîncimea lui.

În groapa 5, cu argilă nisipoasă în toată adîncimea ei, s-a putut observa clar limita de 1,1 m pînă la care a pătruns soluția. Mai jos de 1,80 m, pămîntul se află într-o stare plastică. Se putea lucra foarte ușor cu hîrlețul.

La această experiență, consumul mediu de soluție s-a ridicat la 55 l/m². Repartizarea reală a soluției, pe 1 m² de suprafață a diferit de la un loc la altul, deoarece suprafața experimentală, de la groapa 1 pînă la groapa 4, prezenta o mică înclinație. Din această cauză, în porțiunea de jos, cu gropile 3 și 4, se găsea multă soluție. Aceasta explica raportul că în gropile 1, 2 și 5 nu a pătruns soluție prin tot stratul înghețat. În schimb, în gropile 3 și 4, această soluție a pătruns prin tot stratul înghețat și s-a mai infiltrat și în stratul de pămînt neînghețat.

De aici, se conclude că suprafețele cu înclinație trebuie împărțite astfel ca să se împiedice scurgerea soluției înspre locurile situate mai jos.

5. Pămînturile tratate cu sare pot fi folosite la umpluturi. Aceste pămînturi, conform observațiilor făcute, nu îngheață pînă la o temperatură de —35°C și se tasează bine la îndesarea prin vibrare.

Ținînd seama de acest considerent, este oportun ca pămînturile să fie bine dezghețate acolo unde vor fi folosite pentru umplutură în timpul iernii.

(După „Promîșlennoie stroitelstvo“, nr. 3, mart. 1967)

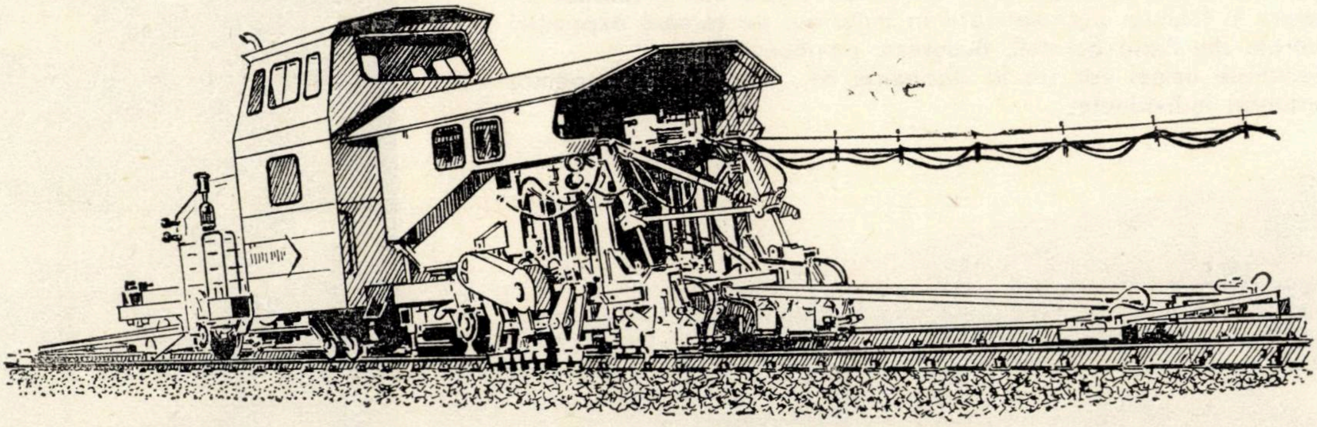
MŰSZAKI KÖNYVTÁR

PLASSER & THEURER

prezintă

MAŞINILE COMPLET AUTOMATIZATE

din seria „SLC"



Maşinile complet automatizate din seria SLC (Super Lining Control) nu constituie construcţii combinate de tip obişnuit, ci o grupare a elementelor celor mai reuşite ale maşinilor speciale de mare randament realizate pînă în prezent. Noul tip de maşină execută operaţiile de nivelare, burare şi ripare; de asemenea permite o utilizare universală, ca urmare a dotării sale cu agregate suplimentare ca: compactor frontal, compactor intermediar, dispozitiv de nivelare, înregistrator pentru măsurări, precum şi aparate pentru interpretarea rezultatelor măsurărilor.

PLASSER & THEURER

EXPORT DE MAŞINI DE CONSTRUCŢIE PENTRU LINIILE FERATE, 110 VIENA, IOHANNESGASSE 3,
UZINA: LINZ/DONAU

Deutsche Plasser Bahnbaumaschinen GmbH. Uzina: 8228 Freilassing, Industriestr. 31, Serviciul pentru piese de schimb şi relaţii cu clienţii: 8 München 61, Fried.-Eckart.-Str. 35 b. w.

CAMERA FEDERALĂ DE COMERŢ DIN AUSTRIA ORGANIZEAZĂ ÎMPREUNĂ CU „PUBLICOM" LA BUCUREŞTI

„SĂPTĂMÎNA TEHNICO-ŞTIINŢIFICĂ"

Austria

Bucureşti, 6—15 Mai 1968

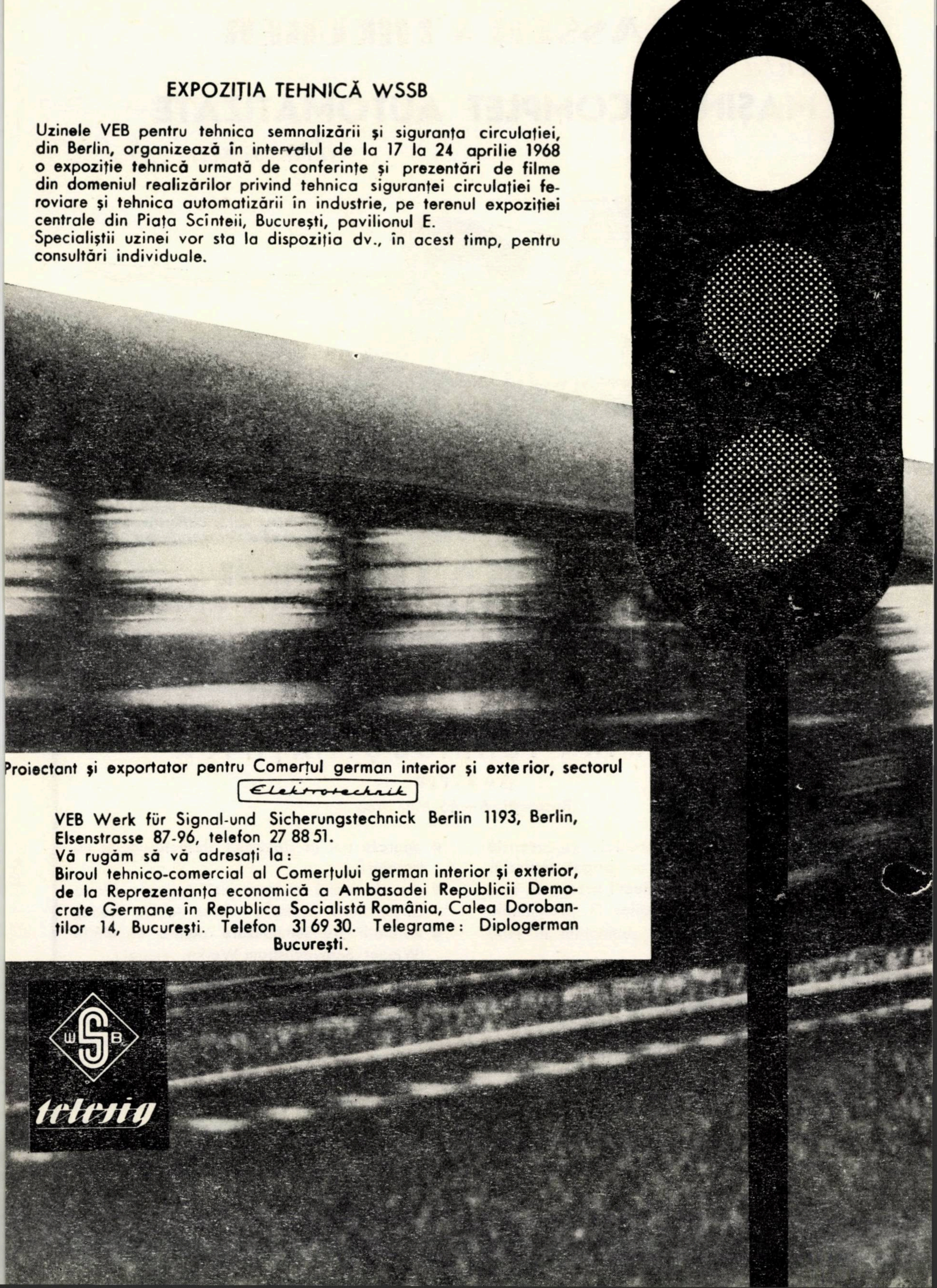
Referatele care vor fi prezentate cu această ocazie vor fi însoţite de un bogat material documentar ca: filme, proiecţii, prospecte etc., şi se adresează specialiştilor în problemele căilor ferate. Printre ele semnalăm în mod deosebit:

- o instalaţie nouă pentru încărcarea bateriilor de acumulatoare pentru vagoanele de cale ferată (firma Fessler G.m.b.H. Viena);
- mecanizarea totală economică a operaţiilor de refacţie a căii (firma Österreichische Alpine Montangesellschaft);
- influenţa circulaţiei moderne pe şine asupra dezvoltării macazurilor (firma Österreichische Alpine Montangesellschaft, Viena);
- pistoane şi segmenţi în construcţia motoarelor (firma König K. G. Rankweil);
- aparate noi în domeniul defectoscopiei ultrasonice;
- din domeniul microscopiei aplicate (firma C. Reichert, Optische Werke A. G., Viena);
- instalaţii de semnalizare pentru circulaţie (Wiener Schwachstrom Werke, Viena);
- folosirea maşinilor unelte polivalente etc., (firma EMCO, Maier et Co. Hallein).

Conferinţele, în limba romînă, vor avea loc în sălile Clubului Finanţe-Bănci din str. Doamnei nr. 2 şi în sala IDT din str. Cosmonauţilor nr. 27.

Programul detaliat al tuturor conferinţelor din cadrul săptămînii tehnico-ştiinţifice „Austria", care ţine loc de invitaţie, precum şi orice alte informaţii se pot obţine prin „Publicom", Bucureşti, Bulevardul Nicolae Bălcescu nr. 22, telefon 14.75.35.

Publicom



EXPOZIŢIA TEHNICĂ WSSB

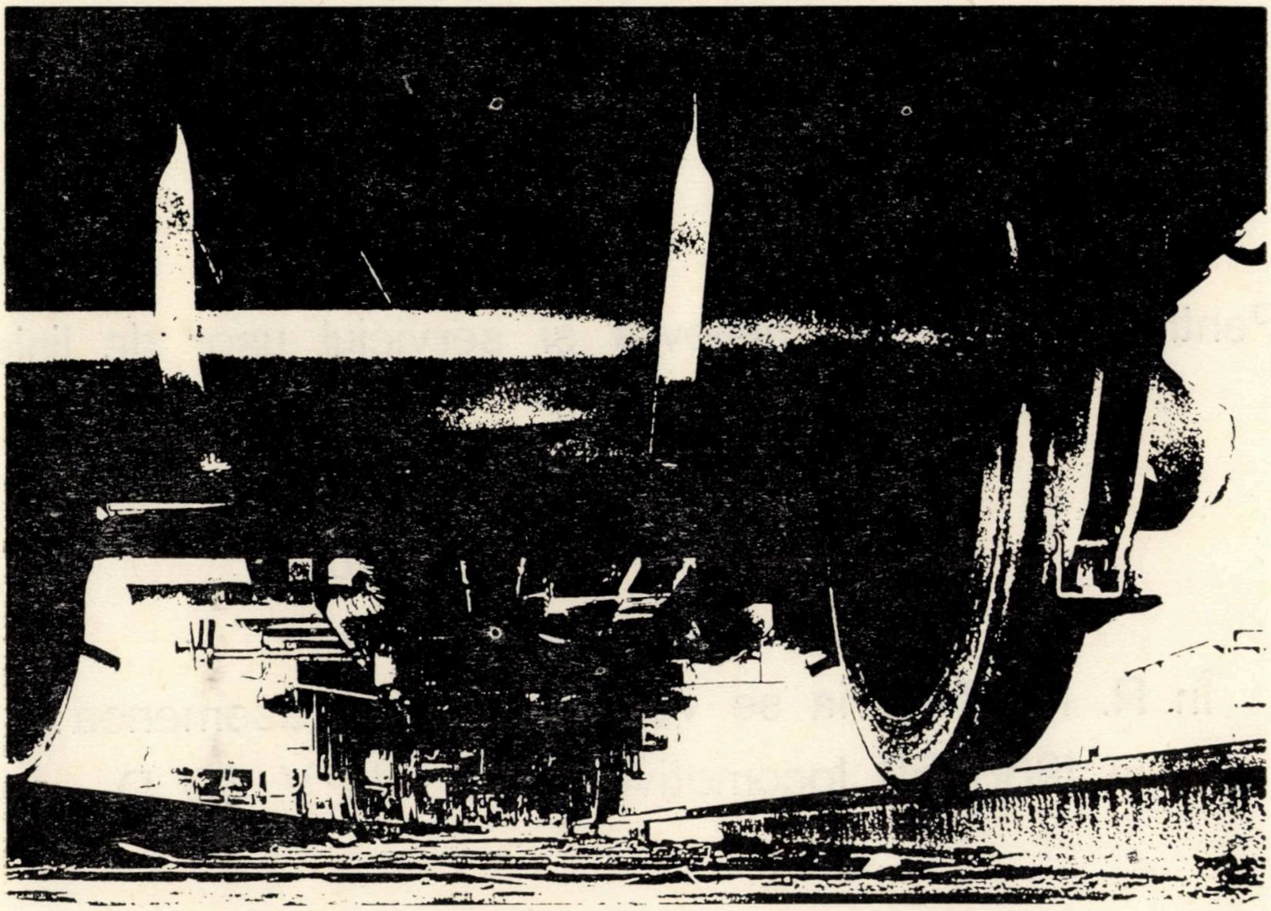
Uzinele VEB pentru tehnica semnalizării şi siguranţa circulaţiei, din Berlin, organizează în intervalul de la 17 la 24 aprilie 1968 o expoziţie tehnică urmată de conferinţe şi prezentări de filme din domeniul realizărilor privind tehnica siguranţei circulaţiei feroviare şi tehnica automatizării în industrie, pe terenul expoziţiei centrale din Piaţa Scînteii, Bucureşti, pavilionul E.
Specialiştii uzinei vor sta la dispoziţia dv., în acest timp, pentru consultări individuale.

Proiectant şi exportator pentru Comerţul german interior şi exterior, sectorul

Elektrotechnik

VEB Werk für Signal-und Sicherungstechnick Berlin 1193, Berlin, Elsenstrasse 87-96, telefon 27 88 51.
Vă rugăm să vă adresaţi la:
Biroul tehnico-comercial al Comerţului german interior şi exterior, de la Reprezentanţa economică a Ambasadei Republicii Democrate Germane în Republica Socialistă România, Calea Dorobanţilor 14, Bucureşti. Telefon 31 69 30. Telegrame: Diplogerman Bucureşti.

Regulatorul de timonerie a frînei exact, rapid şi automat



- **Zeci de ani de cercetări şi perfecţionări,**
- **adaptabilitatea la orice tip de vehicul,**
- **siguranţa în exploatare şi eficacitatea**

au făcut ca regulatoarele de timonerie a frînei „SAB" să fie adoptate de principalele căi ferate de pe toate continentele, pentru care au devenit echipamente standard

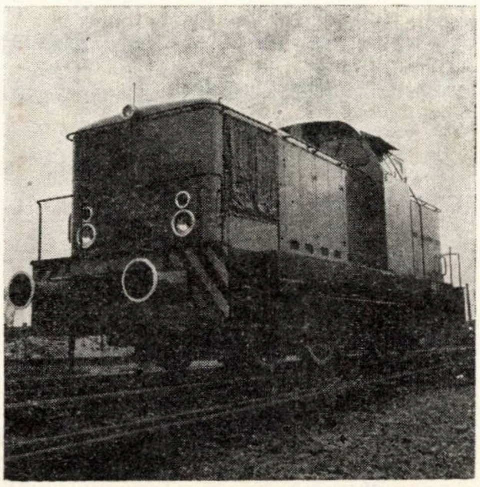
SAB

Bromsregulator
Malmö - Sweden

Din 1916 în serviciul căilor ferate din lumea întreagă

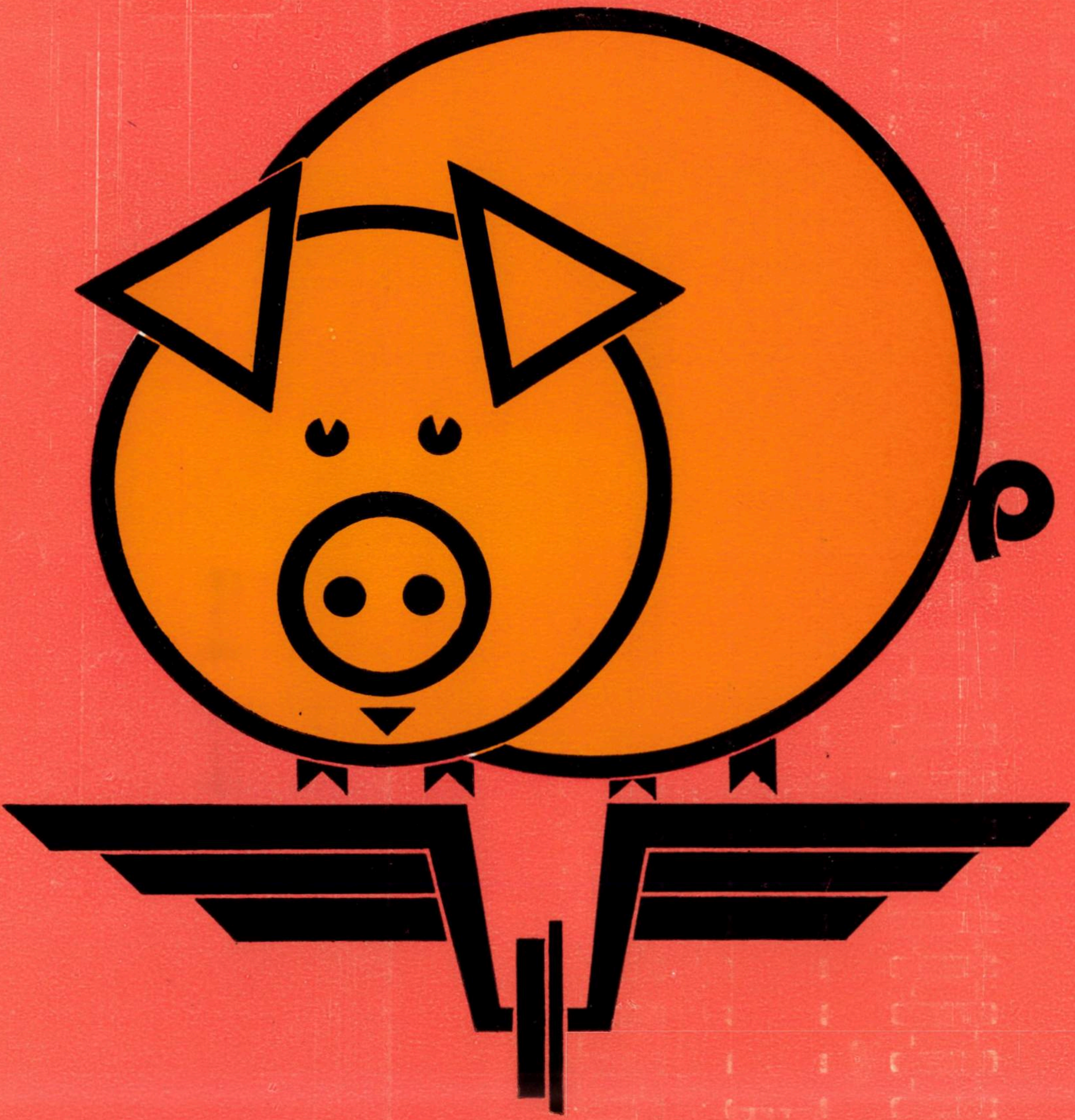
Nou în R. P. Bulgaria:

Industria de materii prime, constructoare
de maşini şi chimică.
S-au experimentat în R. P. Bulgaria:
40 locomotive diesel hidraulice
V 60 D de la
Pentru serviciul de manevră şi serviciul uşor de linie.
650 CP
Timp de pregătire scurt
Consum de combustibil redus
Economicitate superioară
În R. P. Bulgaria se vor construi de asemenea:
în 1968 59 locomotive universale V 60 D

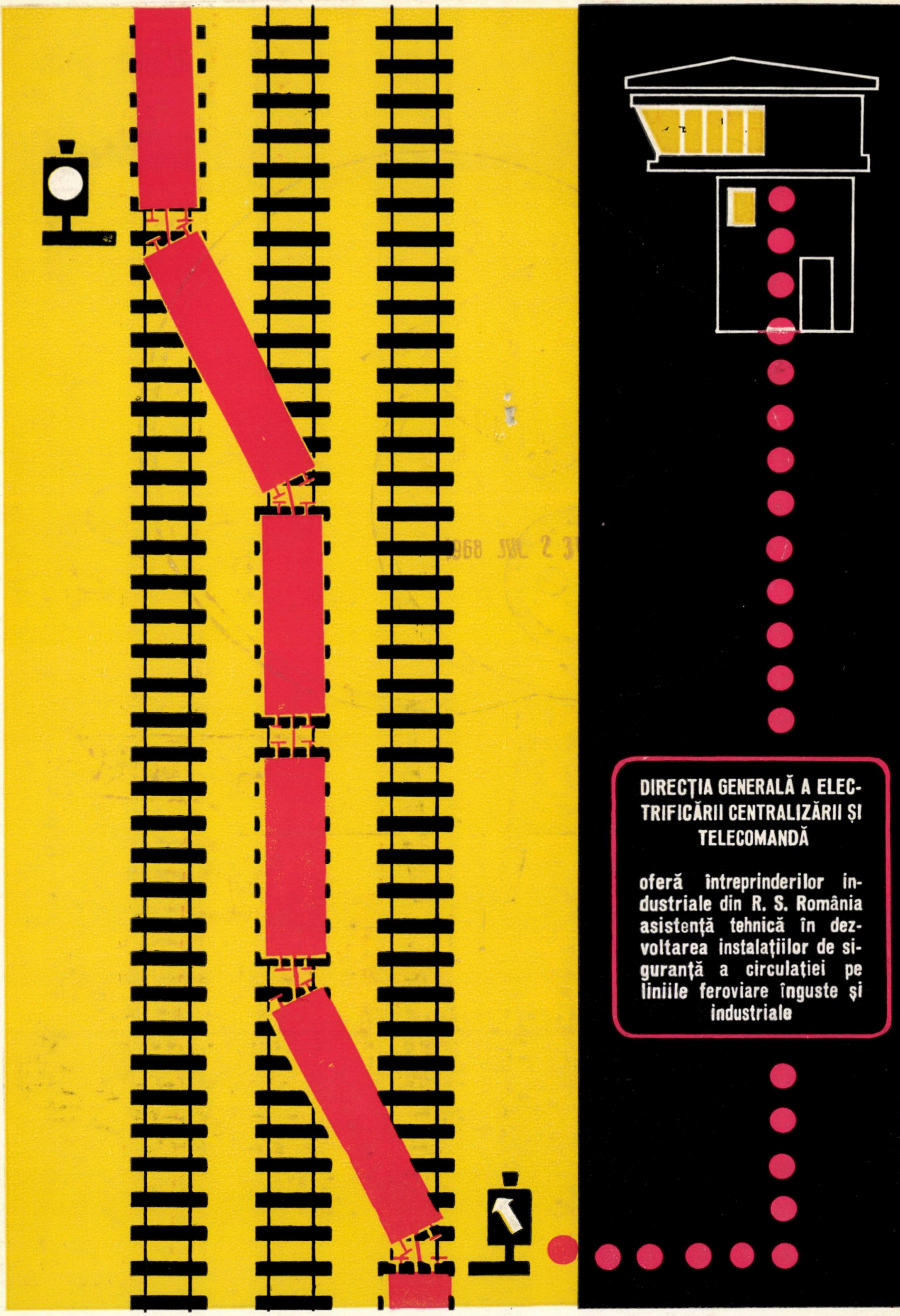


Exportator: Transportmaschinen
Export-Import, 108 Berlin
Republica Democrată Germană

Fabricant: VEB Lokomotivbau
Elektrotechnische Werke „Hans
Beimler" DDR 1422 Hennigsdorf



FOLOSIND TRENURILE PREVĂZUTE PENTRU TRANSPORTURILE DE MĂRFURI PERISABILE ȘI VIETĂȚI, SE ASIGURĂ O CIRCULAȚIE RAPIDĂ A ACESTOR MĂRFURI



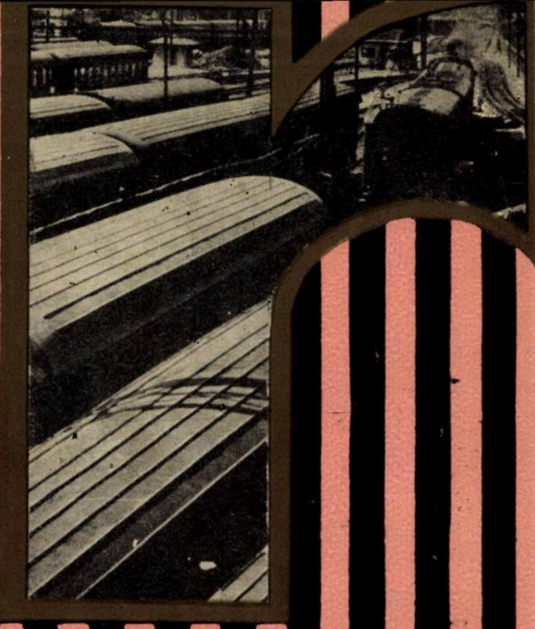
DIRECŢIA GENERALĂ A ELECTRIFICĂRII CENTRALIZĂRII ŞI TELECOMANDĂ

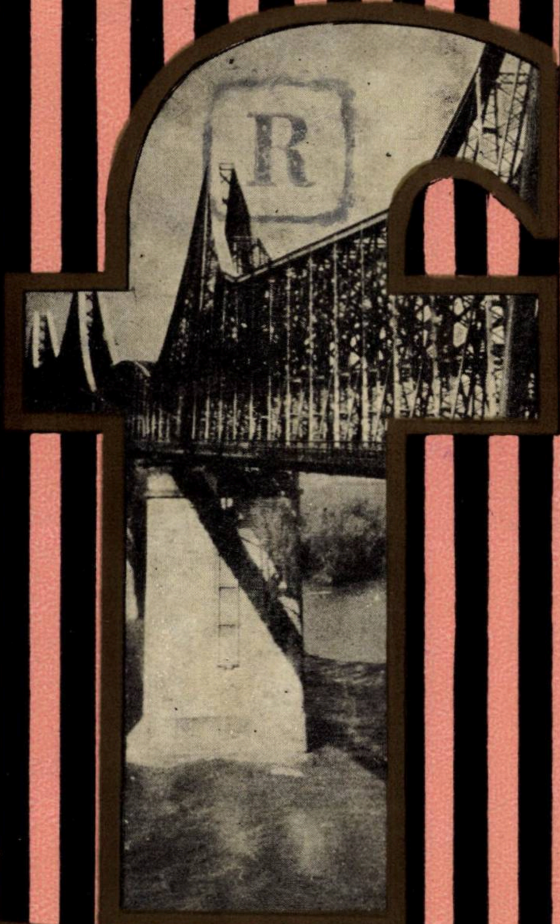
oferă întreprinderilor industriale din R. S. România asistenţă tehnică în dezvoltarea instalaţiilor de siguranţă a circulaţiei pe liniile feroviare înguste şi industriale

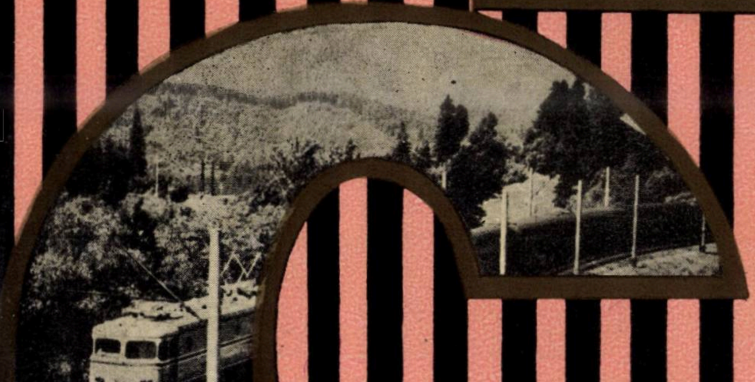
1968 IUL 2 3

REVISTA CĂILOR FERATE
Anul XVI ★ nr. 5 ★ mai
BUCUREȘTI

5
1968







REVISTA CĂILOR FERATE

CONFORT
CONFORT
CONFORT
CONFORT
CONFORT
CONFORT
CONFORT

CALEA FERATĂ VĂ OFERĂ O CĂLĂTORIE
CONFORTABILĂ, PUNÎNDU-VĂ LA DISPOZIŢIE
VAGOANE MODERNE DE CĂLĂTORI

E 1743

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT
1883

REVISTA CĂILOR FERATE

REDACȚIA; BUCUREȘTI
CALEA GRIVIȚEI Nr. 193 B
SECTORUL 8, TELEFON 18.25.75

ANUL XVI
nr. 5
mai 1968

SUMAR

PROBLEME – STUDII – REALIZĂRI

- Influența locurilor de încărcare-descărcare a mărfurilor la calea ferată asupra costului transporturilor de **I. ROXIN** și **A. FEINSTEIN** 257
- Stabilirea tipului optim de armături pentru traversele de beton precomprimat, de **T. CULIȚĂ** 264
- Iluminatul exterior modern al stațiilor de cale ferată, de C. SCHITEANU 270
- Sistemul informațional și formularistica în conducerea activității întreprinderilor, de **P. IONESCU** 275
- Unele aspecte ale aplicării metodei calculului direct pentru elaborarea planului de formare, de **M. DIMA** ș.a. 280
- Luminător ușor din tablă profilată și țevi, de **I. N. PETCULESCU** 286

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

- Probleme generale și exploatare 289
- Material rulant 298
- Electrotehnică și electronică 306
- Construcții și întreținere 313

REFERATE DOCUMENTARE 318

Indicații redacționale

Articolele trimise spre publicare Revistei Căilor Ferate trebuie să trateze în special probleme strîns legate de activitatea diferitelor sectoare ale transportului feroviar (metode și procedee noi de muncă, inovații, îmbunătățiri și simplificări, realizări deosebite în legătură cu calitatea producției și cu scăderea prețului de cost, explicarea unor măsuri tehnico-organizatorice etc.).

Articolele mai mici de 15 pag. (de maximum 30 de rînduri fiecare, inclusiv figurile, tabelele etc.) se publică în ordinea sosirii lor de la avizarea favorabilă. Articolele mai mari vor fi înapoiate autorilor pentru scurtare sau publicate după posibilități.

Manuscrisele vor fi redactate într-un stil clar și dactilografiate la două rînduri, pe hîrtie velină sau semivelină.

Fiecare articol trebuie să fie însoțit de rezumatul respectiv (8—10 rînduri dactilografiate).

O atenție deosebită trebuie dată scrierii formulelor și folosirii terminologiei tehnice, care nu trebuie să se abată de la cea prevăzută în STAS-uri, Lexiconul tehnic român, Dicționarul politehnic, instrucțiile de serviciu etc.

Fotografiile care însoțesc manuscrisul trebuie să fie clare, să prezinte contraste de alb și negru și să ilustreze perfect ideile din text.

Desenele pot fi în creion, tuș, ozalid etc. cu singura condiție de a fi clare și corecte.

Trebuie indicat în text locul ocupat de figurile respective, iar titlurile și legendele figurilor vor fi scrise pe ultima pagină a manuscrisului, sub forma unui borderou de figuri.

Atît lucrările originale, cît mai ales traducerile, recenziile sau prelucrările trebuie să aibă indicată bibliografia folosită.

Toate manuscrisele vor fi semnate cu numele real al autorului, arătîndu-se și unitatea unde lucrează.

Articolele care nu vor îndeplini condițiile de mai sus vor suferi întîrzieri în apariție sau nu vor fi publicate.

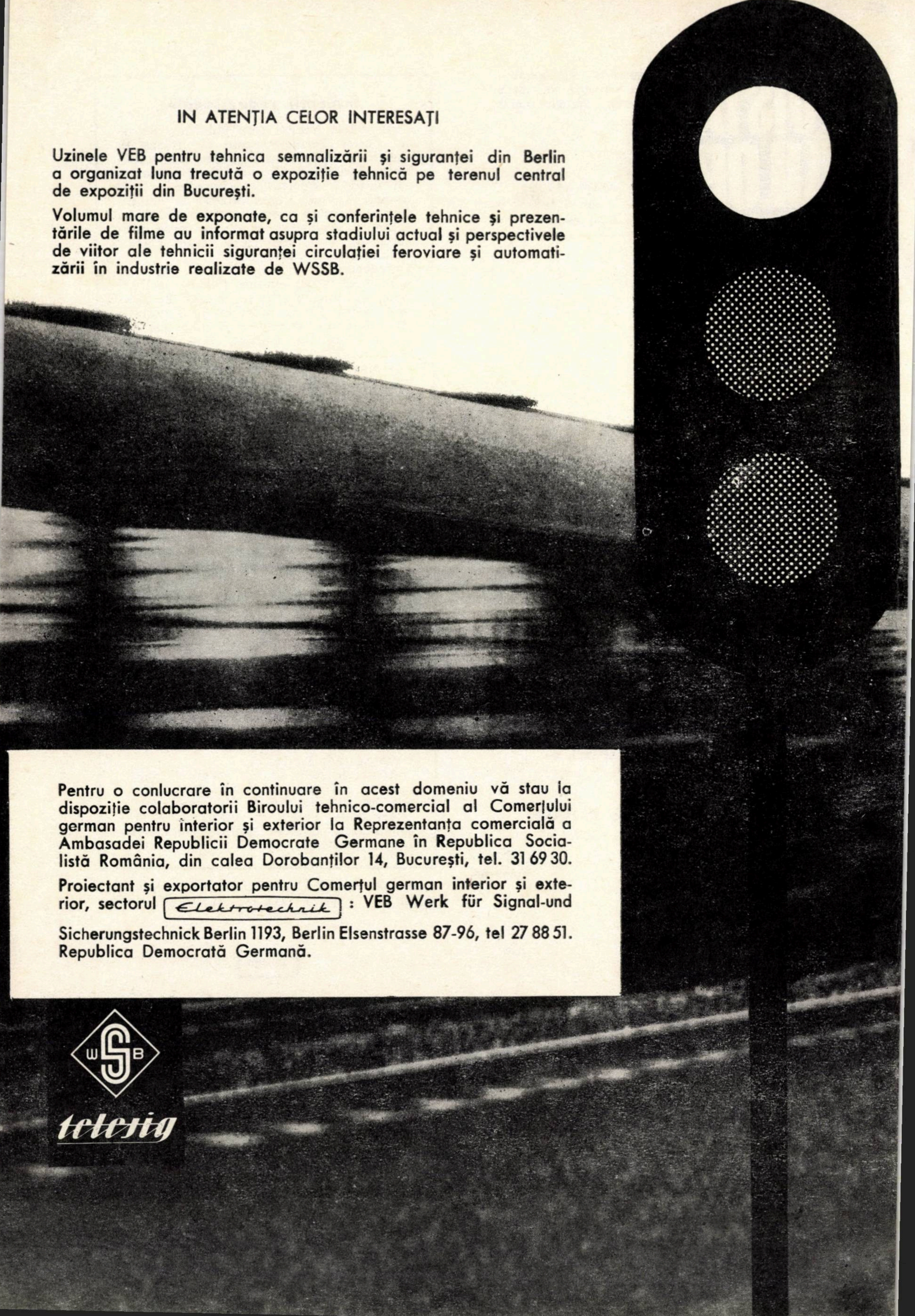
Articolele, notele și informațiile sînt remunerate conform tarifului republican pentru publicațiile periodice.

Apare în cadrul Centrului de documentare și publicații tehnice M.C.F., București, calea Griviței 193 B

43 403

COMITETUL DE REDACȚIE: Sorin ACHIMESCU, Mihail BRATEȘ, Cornel BURADA, Ioan BUȚIU, Paul FRÎNCU, Radu GEORGESCU, Dumitru GHIȚESCU, Teodor GRAMA, Paul IONESCU, Ioan LUP, Nicolae MANOLESCU, Marius MARIȘ, Vasile MIHĂILESCU, Constantin NASTA, Ion NĂSTĂSESCU, Aurel NIȚULESCU, Petre POENARU, Mihai SCHMIDT, Ștefan SEBEȘAN, Nicolae ZEDDERZ, Victor TĂNĂSESCU, Pavel TĂUNE, Constantin TOMESCU, Gheorghe TURBUȚIU, Demetru URMĂ (redactor responsabil)

I.P.I. — c. 5108



IN ATENȚIA CELOR INTERESAȚI

Uzinele VEB pentru tehnica semnalizării și siguranței din Berlin a organizat luna trecută o expoziție tehnică pe terenul central de expoziții din București.

Volumul mare de exponate, ca și conferințele tehnice și prezentările de filme au informat asupra stadiului actual și perspectivele de viitor ale tehnicii siguranței circulației feroviare și automatizării în industrie realizate de WSSB.

Pentru o conlucrare în continuare în acest domeniu vă stau la dispoziție colaboratorii Biroului tehnico-comercial al Comerțului german pentru interior și exterior la Reprezentanța comercială a Ambasadei Republicii Democrate Germane în Republica Socialistă România, din calea Dorobanților 14, București, tel. 31 69 30.

Proiectant și exportator pentru Comerțul german interior și exterior, sectorul Elektrotechnik : VEB Werk für Signal-und Sicherungstechnick Berlin 1193, Berlin Elsenstrasse 87-96, tel 27 88 51. Republica Democrată Germană.

WSB

telesig

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT 1968

SOMMAIRE

C.Z. 656.2.073.21:656.2.073.25:656.2.003.1

ROXIN, I. et FEINSTEIN, A.: **Influence des chantiers de chargement et de déchargement des marchandises des chemins de fer sur le prix de revient.**

Les auteurs présentent la méthodologie de calcul des couts supplémentaires, en fonction des chantiers de chargement et de déchargement des marchandises, en vue d'établir leur influence sur le coût du transport et le choix du moyen de transport le plus économique.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 5 (mai).

CZ 625.142.44:691.87

GULIŢĂ, T.: **Établissement du meilleur type d'armature pour les traverses en béton précontraint.**

L'auteur expose les types d'armatures utilisés jusqu'à présent aux C.F.R. pour la fabrication des traverses en béton précontraint. Ensuite il présente les résultats comparatifs obtenus en partant des essais effectués en laboratoire et dans la voie sur des traverses en béton précontraint, ayant une armature des fils d'acier et baguettes emprétés, torons el baguettes à section ovale et profil périodique.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 5 (mai).

CZ 656„211/.212:628.977.2

SCHITEANU, C.: **L'eclairage exterieur moderne des stations feroviaires.**

L'auteur s'occupe du problème de la modernisation de l'eclairage exterieur dans les stations feroviaires, en tenant compte en premier lieu du spécifique de la station et surtout des zones de travail des stations. De même il traite le problème de l'utilisation des ballons fluorescents aux installations des stations.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 5 (mai).

CZ 658.56:681.3

IONESCU, P.: **Le système informationel et la formularistique dans la conduite de l'activité des entreprises.**

L'auteur donne des indications concernant la nécessité et la manière de systématiser les données informationelles et la formularistique.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 5 (mai).

CZ 656.222.3

DIMA, M., G. CONSTANTINESCU et P. SOBIESCHI: **Quelques aspects de l'application de la méthode du calcul direct pour l'établissement de la composition des rames.**

Les auteurs présentent la manière d'établir la composition des rames à l'aide d'une méthode simple et sure pour toutes les types des magistrales (la méthode Akulinicev). Ils présentent ensuite quelques défauts de la méthodologie actuelle de l'établissement de la composition des rames.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 5 (mai).

CZ. 656.211.5:69.024.92

PETCULESCU, J.: **Jour à plomb léger en tôle profilé et tuyaux.**

L'auteur présente les principes de calcul a l'établissement d'un projet d'un jour à plomb métallique constitué de fers á vitrage entôle emboutissé et de tuyaux.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 5 (May).

СОДЕРЖАНИЕ

CZ. 656.2.073.21:656.2.073.25:656.2·003.1

ROXIN, I. и FEINSTEIN, A.: **Влияние мест нагрузки и разгрузки грузов на железной дороге на стоимость перевозок.**

Определяется методология расчета дополнительных стоимостей, в зависимости от места, где производится нагрузка и разгрузка грузов, в виду установления их влияния на стоимость перевозки и выбора наиболее экономного средства перевозки.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 5 (Май).

CZ. 625.142.44:691.87

CULIŢĂ, T.: **Установление оптимального типа арматуры для шпал из преднапряженного бетона.**

Указываются виды арматур, примененных до сих пор на Р.Ж.Д. при фабрикации шпал из преднапряжеыного бетона. Приводятся сравнительные результаты на основании испытаний в лаборатории и в пути, полученные для шпал из преднапряженного бетона, армированных ампретированными проволками и стержнями, жгутами итержнями овального сечения и периодического профиля.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 5 (Май).

CZ. 656.211/.212:628.977.2

SCHITEANU, C.: **Современное наружное освещение железнодорожных станций.**

Рассматривается вопрос модернизации наружного освещения железнодорожных станций, принимая во внимание прежде всего специфику соответствующей станции и главным образом зоны работы на станциях. Также обсуждается вопрос применения флуоресцентных баллонов на электрических установках станций.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 5 (Май).

CZ 658.56:681.3

IONESCU, P.: **Информационная система и формуляристика в руководстве работы предприятий.**

Даются указания на необходимость и способ систематизации информационных данных и формулярпстики.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 5 (Май).

CZ 656.222.3

DIMA, M., G. CONSTANTINESCU и P. SOBIESCHI: **Отдельные аспекты применения методов прямого расчёта для разработки плана формирования.**

Предлагается способ определения плана формирования с помощью простого и надежного метода для любой магистрали (метод В. Б. Акулиничева). Указываются некоторые недостатки актуальной методологии установления метода формирования.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 5 (Май).

CZ. 656.211.5:69.024.92

PETCULESCU, I.: **Легкая табакера из профилированого железного листа и труб**

Приводятся принципы расчета при проектировке металической табакеры с гобылями из вытяжного листа и с трубами.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 5 (Май).

CONTENTS

C.Z. 656.2.073.21:656.2.073.25:656.2.003.1

ROXIN, I. and **FEINSTEIN, A.: Influence of railway loading-unloading places on transport cost.**

The methodology used for calculating supplementary costs, depending on the place cargo loading-unloading is carried out, in view of stablishing their influence on the transport cost and selection of the most economic means of transportation.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 5 (May).

CZ 625.142.44:691.87

CULIȚĂ, I.: **Etablishment of reinforcement optimum types for prestressed concrete sleepers.**

The article presents the reinforcement types used up now by the Romanian Railways for manufacturing prestressed concrete sleepers. It further gives comparative tables containing data obtained from laboratory tests and form the use of prestressed concrete sleepers, reinforced with reinforcing wires and rods, strands and rods with an oval section and a periodic profile.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 5 (May).

CZ 656„211/.212:628.977.2

SCHITEANU, C.: **Railway stations modern exterior lighting.**

The problem of modernizing the exterior lighting of railway stations, taking into account, above all, the specific features of the station concerned and espacially the working areas within these stations. The article also discusses the question of using fluorescent balloonsat the electric installations in the railway stations.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 5 (May).

CZ 658.56:681.3

IONESCU, P.: **The information and printed forms system used in managing the activity of enterprises.**

Indications concerning the need and way of systematizing the information data as well as the different printed forms.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 5 (May).

CZ 656.222.3

DIMA, M., G. CONSTANTINESCU and P. SOBIESCHI: **Some aspect of the direct calculation method application for establishing the train forming plan.**

The way of determining the train forming plan with the help of a simple and safe method for any main line (V. M. Akulinicev's method). The authors also show some defficiencies existing in the present methodology used for establishing the train forming plan.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 5 (May).

C.Z. 656.211.5.69.024.92

PETCULESCU, I.: **A lighting device made of profilated plates and tubes.**

The calculation principles used for designing a metalic lighting device, made up of sheet sash-bars and tubes.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 5 (May).

INHALT

CZ. 656.2.073.21 : 656.2.073.25 : 656.2.003.1

ROXÎN, I. und FEINSTEIN, A.: **Der Einfluss der Güterverladestellen bei der Eisenbahn auf die Berförderungskosten.**

Es wird die Methodologie für die Berechnung der zusätzlichen Kosten in Abhängigkeit von dem Ort, wo das Auf- und Ausladen der Güter erflogt, bestimmt, mit der Absicht den Einfluss desselben auf die Beförderungskosten festzustellen und das wirtschaftlichste Transportmittel wählen zu können.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 5 (Mai).

CZ 625.142.44:691.87

GULIȚĂ, T.: **Die Bestimmung der optimalen Bewehrungsart für Spannbetonschwellen.**

Es werden die Bewehrungstypen, die bis jetzt bei der C.F.R. für die Herstellung der Spannbetonschwellen angewendet wurden, vorgeführt, sowie die im Laboratorium und im Gleise erzielten Ergebnisse von Spannbetonschwellen mit Bewehrung aus Draht und Stäben mit Abdrücken, Litzen und Stäben mit ovalem Querschnitt und Rippenstahl vergleichsweise dargelegt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 5 (Mai).

CZ 656„211/.212:628.977.2

SCHITEANU, C.: **Die neuzeitliche Aussenbeleuchtung der Bahnhöfe.**

Es wird das Problem der Modernisierung der Aussenbeleuchtung von Eisenbahnstationen behandelt, wobei in erster Linie die Besonderheiten des betreffenden Bahnhofs und vor allem die Arbeitsplätze auf dem Bahnhofsgebiet berücksichtigt werden. Desgleichen wird auch das Problem der Anwendung fluoreszenter Beleuchtungsballons bei den elektrischen Installationen der Bahnnöfe behandelt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 5 (Mai).

CZ 658.56:681.3

IONESCU, P.: **Das Informationssystem und die Formularistik bei der Leitung der Betriebstätigkeit.**

Es werden Anleitungen in Bezug auf die Notwendigkeit und die Art der Systematisierung des informationsmaterials und der Anwendung von Vordrucken gegeben.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 5 (Mai).

CZ 656.222.3

DIMA, M., G. CONSTANTINESCU und P. SOBIESCHI: **Einige Aspekte der Anwendung eines direktem Berechnungsverfahrens für die Ausarbeitung des Zugbildungsplans.**

Es wird erläutert, auf welche Art der Zugbildungsplan mit Hilfe eines einfachen und sicheren Verfahrens für jedwede Hauptstrecke (nach der Methode von V. M. Akulinistschev) festgelegt werden kann. Es werden sodann einige Mängel bei der gegenwärtigen Methodologie für die Aufstellung des Zugbildungsplan aufgewiesen.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 5 (Mai).

CZ. 656.211.5 : 69.024.92

PETCULESCU, I.: **Leichte Oberlichtfenster aux profiliertem Blech und Rohren.**

Es werden die Berechnungsgrundlagen für die Projektierung stählerner Oberlichtfenstez, mit Sprossen aus gezogenen Blechprofilen und Rohren, dargelegt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 5 (Mai).

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR 1963

PROBLEME STUDII REALIZĂRI

Influenţa locurilor de încărcare-descărcare a mărfurilor la calea ferată asupra costului transporturilor

Ioan ROXIN
Şeful secţiei de cercetări economice
Ing. **Avram FEINŞTEIN**
Cercetător ştiinţific
Institutul de cercetări căi ferate

1. Cheltuieli şi costuri suplimentare de transport

Costul transportului cuprinde, pe lîngă taxele tarifare (sau costul unei tone nete în funcţie de distanţă), şi alte cheltuieli, provocate de manipulaţii, transporturi auto locale, operaţii de expediţie, chirii, contracte, cheltuieli de administraţie etc. Aceste cheltuieli vor fi denumite în continuare *cheltuieli suplimentare*, iar costurile respective (raportul dintre cheltuielile suplimentare şi tonele transportate corespunzător) vor fi denumite *costuri suplimentare*.

În mod frecvent, în special la transporturile pe calea ferată pe distanţe scurte, costurile suplimentare depăşesc cu mult taxele cuvenite căii ferate. De exemplu, la distanţa de 50 km costul pe tona netă la nivelul realizărilor medii ale reţelei de cale ferată este de aproximativ 13 lei/tona netă, iar valoarea costurilor suplimentare variază, în funcţie de locurile de încărcare-descărcare a mărfurilor, între 8,26 şi 40 lei/tona netă, după cum se va vedea mai departe.

Omiterea sau evaluarea greşită a costurilor suplimentare fac ca soluţiile calculelor de rentabilitate şi raţionalizare a transporturilor să fie denaturate, iar beneficiarii transporturilor să nu se orienteze just la alegerea felului de mijloc de transport ce trebuie folosit.

Pentru evitarea unor asemenea erori, care duc la folosirea neraţională a mijloacelor de transport, este necesară cunoaşterea amănunţită a cheltuielilor efective ce greveazā transportul, în afara taxelor tarifare.

Costurile suplimentare depind de locurile de încărcare-descărcare a mărfurilor şi de modul în care se efectuează operaţiile de încărcare şi descărcare.

Modurile de încărcare-descărcare a mărfurilor în şi din vagon, în funcţie de locurile de încărcare-descărcare, sînt următoarele :

— la *linia publică* (l_p) — care este linia din staţia de cale ferată special afectată încărcărilor-descărcărilor — mărfurile se manipulează direct de la autovehicul la vagon şi invers ;

— la *lotul închiriat* (l_t) — care este suprafaţa de teren aferentă frontului unei linii de încărcări-descărcări din staţia de cale ferată, corespunzător lungimii unui vagon convenţional (10 m) — mărfurile sînt aduse anticipat încărcării sau se descarcă din vagon, astfel că se fac manipulări auto-lot-vagon sau vagon-lot-auto ;

— la *linia de garaj* (l_g) — care este o linie proprietate a căii ferate ce deserveşte una sau mai multe întreprinderi — mărfurile se încarcă-descarcă direct în şi din vagon ;

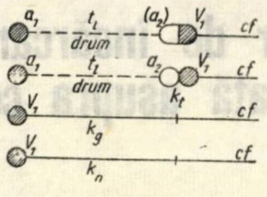
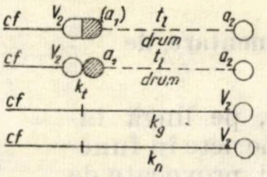
— la *linia industrială* (l_{ind}) — care este o linie proprietate a unei întreprinderi, racordată la staţia de cale ferată — mărfurile se încarcă-descarcă direct în şi din vagon.

Se fac următoarele notaţii pentru costuri (toate exprimate în lei/tona netă) :

V_1, V_2 —costul manipulării mărfii în vagon la încărcare, respectiv descărcare ;
a_1, a_2 —costul manipulării mărfii în autovehicul la încărcare, respectiv descărcare ;
t_l —costul transportului auto local ;
k_t —costul chiriei, contractului, manevrei la loturile închiriate ;
k_g —costul chiriei, contractului, manevrei la liniile de garaj ;
k_n —costul verificării, contractului, manevrei la liniile industriale ;
U_p^{inc} ; U_p^{desc} —costul suplimentar pentru încărcări, respectiv descărcări la linia publică ;
U_t^{inc} ; U_t^{desc} —costul suplimentar pentru încărcări, respectiv descărcări la lotul închiriat ;
U_g^{inc} ; U_g^{desc} —costul suplimentar pentru încărcări, respectiv descărcări la linia de garaj ;
U_n^{inc} ; U_n^{desc} —costul suplimentar pentru încărcări, respectiv descărcări la linia industrială.

Tabela 1

Costurile suplimentare pe operații elementare de încărcare și descărcare, în funcție de locurile de încărcare-descărcare a mărfurilor

Operația elementară	Locul de încărcare-descărcare	Schema de calcul	Formula de calcul al costului suplimentar elementar
Încărcare	Linie publică		$U_p^{\hat{i}nc} = V_1 (\text{sau } a_2) + a_1 + t_l$
	Lot închiriat		$U_t^{\hat{i}nc} = V_1 + a_1 + a_2 + t_l + k_t$
	Linie de garaj		$U_g^{\hat{i}nc} = V_1 + k_g$
	Linie industrială		$U_n^{\hat{i}nc} = V_1 + k_n$
Descărcare	Linie publică		$U_p^{desc} = V_2 (\text{sau } a_1) + a_2 + t_l$
	Lot închiriat		$U_t^{desc} = V_2 + a_1 + a_2 + t_l + k_t$
	Linie de garaj		$U_g^{desc} = V_2 + k_g$
	Linie industrială		$U_n^{desc} = V_2 + k_n$

Observații: Semnificația notațiilor V_1 (sau a_2) și V_2 (sau a_1) este următoarea: la linia publică, s-a arătat mai sus că, încărcările se fac direct din autovehicul în vagon, iar descărcările se fac direct din vagon în autovechicul (operațiile de manipulare se suprapun). Astfel, pentru fiecare fel de marfă se alege valoarea cea mai mare a costului dintre V_1 și a_2 respectiv dintre V_2 și a_1

Ținînd cont de considerațiile și notațiile de mai sus, determinarea costurilor suplimentare pe operații elementare de încărcări și descărcări ale mărfurilor, pentru fiecare gen de loc de încărcare-descărcare, se face prin însumarea costurilor specifice aferente fiecărei operații elementare (tab. 1).

În relațiile de transport, operațiile elementare (încărcări și descărcări pe diferite locuri de încărcare-descărcare) se găsesc în diverse combinații (tab. 2).

Tabela 2

Combinații de operații de încărcare-descărcare, în funcție de locurile de încărcare-descărcare

Descăr-care / Incărcare	l_p	l_t	l_ge	l_{ind}
l_p	$l_p - l_p$	$l_p - l_t$	$l_p - l_g$	$l_p - l_{ind}$
l_t	$l_t - l_p$	$l_t - l_t$	$l_t - l_g$	$l_t - l_{ind}$
l_g	$l_g - l_p$	$l_g - l_t$	$l_g - l_g$	$l_g - l_{ind}$
l_{ind}	$l_{ind} - l_p$	$l_{ind} - l_t$	$l_{ind} - l_g$	$l_{ind} - l_{ind}$

Corespunzător acestor combinații de operații elementare în funcție de locurile de încărcare-descărcare a mărfurilor în vagon, se stabilesc costurile suplimentare respective.

2. Formulele de calcul al costurilor suplimentare pentru combinații de locuri de încărcare-descărcare

Elementele de calcul al costurilor suplimentare din tabela 1, din punct de vedere al dependenței de felul mărfii, se împart în două grupe de parametri, în felul următor:

— parametri care depind de felul mărfii: a_1, a_2, V_1, V_2 și care, în calculele ce urmează, se notează cu a_{1i}, a_{2i}, V_{1i}, V_{2i} (indicele „i" corespunde felului mărfii); acești parametri se majorează cu 30% pentru asigurări sociale și regie;

— parametri care nu depind de natura mărfii: t_l, k_t, k_g, k_n.

Dată fiind dependența față de felul mărfii dintre parametrii costurilor suplimentare și formulele de calcul al costurilor suplimentare pe operații elementare, în funcție de locurile de încărcare-descărcare (tabela 1), se poate trece la stabilirea formulelor de calcul al costurilor suplimentare pentru combinații de locuri de încărcare-descărcare pentru o anumită marfă „i".

Costurile suplimentare, determinate în tabela 3, definesc influența locurilor de încărcare-descărcare a mărfurilor asupra costului transporturilor. Pentru a determina costul total al transportului unei mărfi, se adaugă, la taxa tarifară, aceste costuri suplimentare.

Tabela 3

Formulele de calcul al costurilor suplimentare pentru combinaţii de locuri de încărcare-descărcare pentru marfa „i"

Locul de Încărcare	Locul de Descărcare	Stabilirea formulelor de calcul al costurilor suplimentare pentru combinaţii de locuri de încărcare-descărcare pentru o anumită marfă „i"	Numărul formulei de calcul
l_p	l_b	$U_{ppi} = 1{,}3\,[V_{1i}\,(\text{sau } a_{2i}) + a_{1i}] + t_l + 1{,}3\,[V_{2i}\,(\text{sau } a_{1i}) + a_{2i}] + t_l =$ $= 1{,}3\,[V_{1i}\,(\text{sau } a_{2i}) + V_{2i}\,(\text{sau } a_{1i}) + a_{1i} + a_{2i}] + 2t_l$	(1)
	l_t	$U_{pti} = 1{,}3\,[V_{1i}\,(\text{sau } a_{2i}) + a_{1i}] + t_l + 1{,}3\,(V_{2i} + a_{1i} + a_{2i}) + t_l + k_t =$ $= 1{,}3\,[V_{1i}\,(\text{sau } a_{2i}) + V_{2i} + 2a_{1i} + a_{2i}] + 2t_l + k_t$	(2)
	l_g	$U_{pgi} = 1{,}3\,[V_{1i}\,(\text{sau } a_{2i}) + a_{1i}] + t_l + 1{,}3\,V_{2i} + k_g = 1{,}3[\,V_{1i}\,(\text{sau } a_{2i}) +$ $+ [\,V_{2i} + a_{1i}] + t_l + k_g$	(3)
	l_{ind}	$U_{pni} = 1{,}3\,[\,V_{1i}\,(\text{sau } a_{2i}) + a_{1i}] + t_l + 1{,}3\,V_{2i} + k_n = 1{,}3\,[\,V_{1i}\,(\text{sau } a_{2i}) +$ $+ V_{2i} + a_{1i}] + t_l + k_n$	(4)
l_t	l_p	$U_{tpi} = 1{,}3\,(V_{1i} + a_{1i} + a_{2i}) + t_l + k_t + 1{,}3\,[\,V_{2i}\,(\text{sau } a_{1i}) + a_{2i}] + t_l =$ $= 1{,}3\,[V_{1i} + V_{2i}\,(\text{sau } a_{1i}) + a_{1i} + 2a_{2i}] + 2t_l + k_t$	(5)
	l_t	$U_{tti} = 1{,}3\,(V_{1i} + a_{1i} + a_{2i}) + t_l + k_t + 1{,}3(V_{2i} + a_{1i} + a_{2i}) + t_l + k_t =$ $= 1{,}3\,(V_{1i} + V_{2i} + 2a_{1i} + 2a_{2i}) + 2t_l + 2k_t$	(6)
	l_g	$U_{tgi} = 1{,}3\,(V_{1i} + a_{1i} + a_{2i}) + t_l + k_t + 1{,}3V_{2i} + k_g = 1{,}3\,(V_{1i} + V_{2i} +$ $+ a_{1i} + a_{2i}) + t_l + k_t + k_g$	(7)
	l_{ind}	$U_{tni} = 1{,}3\,(V_{1i} + a_{1i} + a_{2i}) + t_l + k_t + 1{,}3\,V_{2i} + k_n = 1{,}3\,(V_{1i} + V_{2i} +$ $+ a_{1i} + a_{2i}) + t_l + k_t + k_n$	(8)
l_g	l_p	$U_{gpi} = 1{,}3\,V_{1i} + k_g + 1{,}3\,[V_{2i}\,(\text{sau } a_{1i}) + a_{2i}] + t_l =$ $= 1{,}3\,[V_{1i} + V_{2i}\,(\text{sau } a_{1i}) + a_{2i}] + t_l + k_g$	(9)
	l_t	$U_{gti} = 1{,}3\,V_{1i} + k_g + 1{,}3\,(V_{2i} + a_{1i} + a_{2i}) + t_1 + k_t =$ $= 1{,}3\,(V_{1i} + V_{2i} + a_{1i} + a_{2i}) + t_l + k_t + k_g$	(10)
	l_g	$U_{ggi} = 1{,}3\,V_{1i} + k_g + 1{,}3\,V_{2i} + k_g = 1{,}3\,(V_{1i} + V_{2i}) + 2k_g$	(11)
	l_{ind}	$U_{gni} = 1{,}3\,V_{1i} + k_g + 1{,}3\,V_{2i} + k_n = 1{,}3\,(V_{1i} + V_{2i}) + k_g + k_n$	(12)
l_{ind}	l_p	$U_{npi} = 1{,}3\,V_{1i} + k_n + 1{,}3\,[\,V_{2i}\,(\text{sua } a_{1i}) + a_{2i}] + t_l = 1{,}3\,[\,V_{1i} +$ $+ V_{2i}\,(\text{sau } a_{1i}) + a_{2i}] + t_l + k_n$	(13)
	l_t	$U_{nti} = 1{,}3\,V_{1i} + k_n + 1{,}3\,(V_{2i} + a_{1i} + a_{2i}) + t_l + k_t = 1.3\,(V_{1i} + V_{2i} +$ $a_{1i} + a_{2i}) + t_l + k_t + k_n$	(14)
	l_g	$U_{ngi} = 1{,}3\,V_{1i} + k_n + 1{,}3V_{2i} + k_g = 1.3\,(V_{1i} + V_{2i}) + k_g + k_n$	(15)
	l_{ind}	$U_{nni} = 1{,}3\,V_{1i} + k_n + 1{,}3\,V_{2i} + k_n = 1{,}3\,(V_{1i} + V_{2i}) + 2k_n$	(16)

Observaţii : Poziţia indicilor la notaţia costurilor U are următoarea semnificaţie :

- primul indice arată locul de încărcare (p = linie publică; t = lot inchiriat; g = linie de garaj; n = linie industrială);
- al doilea indice arată locul de descărcare (aceleaşi notaţii, p ; t ; g ; n) ;
- al treilea indice arată marfa considerată (i).

Forma generală a costurilor U este U_{ji}. în care indicele j se referă la combinaţia locurilor de încărcare-descărcare, iar indicele i se referă la felul mărfii considerate.

3. Calculul costurilor suplimentare în funcţie de locurile de încărcare- descărcare a mărfurilor

După cum s-a văzut în tabela 3, pentru fiecare fel de marfă „i", există 16 combinaţii (variante) de costuri suplimentare, în funcţie de locurile de încărcare-descărcare, pentru determinarea cărora trebuie efectuate calcule destul de laborioase.

În funcţie de gradul de precizie necesar în calculele unor probleme ce ţin cont de costurile suplimentare, cît şi de posibilitatea deţinerii unor date de calcul, se poate folosi una din următoarele scheme de calcul :

3.1. *Schema pentru calcule amănunţite.* Aceasta se referă la problemele în care interesează costurile suplimentare pentru fiecare combinaţie a locurilor de încărcare-descărcare, pe feluri de marfă „i" ce se studiază.

Ordinea calculelor este următoarea :

— se determină toţi parametrii care intră în formulele (1)...(16) din tabela 3 (a_{1i}, a_{2i}, V_{1i}, V_{2i}, t_l, k_t, k_g, k_n);

— se calculează costurile suplimentare ale fiecărei combinaţii de locuri de încărcare-descărcare, pentru fiecare fel de marfă „i" considerată, cu formulele (1)...(16); astfel, se calculează cîte 16 costuri suplimentare pentru fiecare fel de marfă (de forma U_{ij}), iar rezultatele respective se trec în tab. 4.

Tabela 4

Costurile suplimentare ale combinaţiilor locurilor de încărcare-descărcare pentru marfa „i"

Descărcare / Incărcare	l_p	l_{ot}	l_g	l_{ind}
l_p	$U_{ppi} = U_{1i}$	$U_{pti} = U_{2i}$	$U_{pgi} = U_{3i}$	$U_{pni} = U_{4i}$
l_{ot}	$U_{tpi} = U_{5i}$	$U_{tti} = U_{6i}$	$U_{tgi} = U_{7i}$	$U_{tni} = U_{8i}$
l_g	$U_{gpi} = U_{9i}$	$U_{gti} = U_{10i}$	$U_{ggi} = U_{11i}$	$U_{gni} = U_{12i}$
l_{ind}	$U_{npi} = U_{13i}$	$U_{nti} = U_{14i}$	$U_{ngi} = U_{15i}$	$U_{nni} = U_{16i}$

Observaţii. Forma generală a acestor costuri este U_{ji} în care indicele „j" se referă la locurile de încărcare-descărcare şi variază între 1 şi 16, iar indicele „i" reprezintă felul mărfii.

3.2. *Scheme pentru calcule aproximative.* După scopul care se urmăreşte prin calculul costurilor suplimentare respective, pot exista următoarele scheme de calcul aproximative :

3.2.1. Pentru media combinaţiilor locurilor de încărcare -descărcare, cînd interesează costurile suplimentare pe fel de marfă pentru media combinaţiilor locurilor de încărcare-descărcare, ordinea calculelor este următoarea :

— se determină toţi parametrii care intră în formulele de calcul (1)...(16) ;

— se calculează costurile suplimentare pe fiecare fel de marfă după o formulă din tab. 5.

Tabela 5

Stabilirea formulei de calcul al costurilor suplimentare pe fel de marfă, pentru media combinaţiilor locurilor de încărcare-descărcare

Formulele de calcul al costurilor suplimentare în funcţie de locurile de încărcare-descărcare, pe fel de marfă.	Numărul formulei de calcul
$U_{ppi} = 1{,}3\ [V_{1i}\,(\text{sau } a_{2i}) + V_{2i}\,(\text{sau } a_{1i}) + a_{1i} + a_{2i}] + 2t_l$	(1)
$U_{pti} = 1{,}3[V_{1i}\,(\text{sau } a_{2i}) + V_{2i} + 2a_{1i} + a_{2i}] + 2t_l + k_t$	(2)
$U_{pgi} = 1{,}3\,[V_{1i}\,(\text{sau } a_{2i}) + V_{2i} + a_{1i}] + t_l + k_g$	(3)
$U_{pni} = 1{,}3[V_{1i}\ (\text{sau } a_{2i}) + V_{2i} + a_{1i}] + t_l + k_n$	(4)
$U_{tpi} = 1{,}3\ [V_{1i} + V_{2i}(\text{sau } a_{1i}) + a_{1i} + 2a_{2i}] + 2t_l + k_t$	(5)
$U_{tti} = 1{,}3\,(V_{1i} + V_{2i} + 2a_{1i} + 2a_{2i}) + 2t_l + 2k_t$	(6)
$U_{tgi} = 1{,}3\,(V_{1i} + V_{2i} + a_{1i} + a_{2i}) + t_l + k_t + k_g$	(7)
$U_{tni} = 1{,}3\,(V_{1i} + V_{2i} + a_{1i} + a_{2i}) + t_l + k_t + k_n$	(8)
$U_{gpi} = 1{,}3[V_{1i} + V_{2i}\,(\text{sau } a_{1i}) + a_{2i}] + t_l + k_g$	(9)
$U_{gtl} = 1{,}3\,(V_{1i} + V_{2i} + a_{1i} + a_{2i}) + t_l + k_t + k_g$	(10)
$U_{ggi} = 1{,}3\,(V_{1i} + V_{2i}) + 2k_g$	(11)
$U_{gni} = 1{,}3\,(V_{1i} + V_{2i}) + k_g + k_n$	(12)
$U_{npi} = 1{,}3[V_{1i} + V_{2i}\,(\text{sau } a_{1i}) + a_{2i}] + t_l + k_n$	(13)
$U_{nti} = 1{,}3\,(V_{1i} + V_{2i} + a_{1i} + a_{2i}) + t_l + k_t + k_n$	(14)
$U_{ngi} = 1{,}3\ (V_{1i} + V_{2i}) + k_g + k_n$	(15)
$U_{nni} = 1{,}3\ (V_{1i} + V_{2i}) + 2k_n$	(I6)
$\sum_{j=1}^{16} U_{ji} = 1{,}3\,[12V_{1i} + 12V_{2i} + 4V_{1i}\,(\text{sau } a_{2i}) + 4V_{2i}\,(\text{sau } a_{1i}) + 12a_{1i} + 12a_{2i}] + 16t_l + 8k_t + 8k_g + k8k_n$ $U_i = \frac{\sum_{j=1}^{16} U_{ji}}{16} = 1{,}3[0{,}75(V_{1i} + V_{2i}) + 0{,}25\,V_{1i}(\text{sau } a_{2i}) + 0{,}25\ V_{2i}\,(\text{sau } a_{1i}) + 0{,}75\ (a_{1i} + a_{2i})] + t_l + 0{,}5\ (k_t + k_g + k_n)$ $U_i = 0{,}975(V_{1i} + V_{2i} + a_{1i} + a_{2i}) + 0{,}325[V_{1i}(\text{sau } a_{2i}) + V_{2i}\ (\text{sau } a_{1i})] + t_l + 0{,}5\,(k_t + k_g + k_n)$	(17)

Formula (17) determină costurile suplimentare aproximative pe fel de mărfuri (U_i), pentru media combinaţiilor locurilor de încărcare-descărcare.

3.2.2. Pentru media mărfurilor considerate, cînd interesează costurile suplimentare pentru fiecare combinaţie de locuri de încărcare-descărcare, pentru media unui număr de „n" mărfuri date, ordinea calculelor este următoarea :

— se determină toţi parametrii care intră în formulele (1)...(16), în care costurile manipulărilor se calculează ca medii aritmetice ale taxelor de manipulare a celor „n" mărfuri date, după formulele :

$$\left.\begin{aligned} V_1 &= \frac{\sum_{i=1}^{n} V_{1i}}{n}\,; & V_2 &= \frac{\sum_{i=1}^{n} V_{2i}}{n} \\ a_1 &= \frac{\sum_{i=1}^{n} a_{1i}}{n}\,; & a_2 &= \frac{\sum_{i=1}^{n} a_{2i}}{n} \end{aligned}\right\} \qquad (18)$$

sau ca medie ponderată între taxele de manipulare şi tonajele transportate pe feluri de marfă (T_i) — dacă se dau tonajele pe feluri de marfă $T_1, T_2, \ldots, T_i, \ldots, T_n$ — după formulele :

$$\left.\begin{aligned} V_1 &= \frac{\sum_{i=1}^{n} V_{1i}\,T_i}{\sum_{i=1}^{n} T_i}\,; & V_2 &= \frac{\sum_{i=1}^{n} V_{i2}\,T_i}{\sum_{i=1}^{n} T_i} \\ a_1 &= \frac{\sum_{i=1}^{n} a_{1i}\,T_i}{\sum_{i=1}^{n} T_i}\,; & a_2 &= \frac{\sum_{i=1}^{n} a_{2i}\,T_i}{\sum_{i=1}^{n} T_i} \end{aligned}\right\} \qquad (19)$$

— se calculează costurile suplimenatre pentru fiecare combinaţie de locuri de încărcare-descărcare, cu formulele (1)...(16), în care costurile de manipulare sînt cele determinate cu formula (18) sau (19).

3.2.3. Pentru media mărfurilor considerate şi media combinaţiilor locurilor de încărcare-descărcare, cînd interesează costul suplimentar mediu pentru un număr „n" de mărfuri şi media combinaţiilor locurilor de încărcare-descărcare, schema de calcul depinde de posibilitatea deţinerii unor date şi anume :

3.2.3.1. În cazul cînd se pot determina tonajele fiecărui fel de marfă la cele „n" mărfuri considerate ($T_1, T_2, \ldots, T_i, \ldots, T_n$), se aplică schema de calcul 3.2.1 şi apoi se determină costul suplimentar mediu al celor „n" feluri de mărfuri, prin calculul mediei ponderate a costurilor suplimentare pe fel de mărfuri (U_i) şi tonajele corespunzătoare (T_i), după relaţia :

$$U = \frac{\sum_{i=1}^{n} U_i\,T_i}{\sum_{i=1}^{n} T_i} = \frac{\sum_{i=1}^{n} U_i\,T_i}{T} \qquad (20)$$

3.2.3.2. În cazul cînd se pot determina tonajele celor „n" feluri de mărfuri pentru fiecare combinaţie a locurilor de încărcare-descărcare (T_1,

$T_2, \dots T_j, \dots, T_{16}$), se aplică schema de calcul 3.2.2. și apoi se determină costul suplimentar mediu al celor „n'' feluri de mărfuri, prin calculul mediei ponderate a valorilor corespunzătoare, cu relația :

$$U = \frac{\sum\limits_{j=1}^{16} U_j T_j}{\sum\limits_{j=1}^{16} T_j} = \frac{\sum\limits_{j=1}^{16} U_j T_j}{T} \tag{21}$$

3.2.3.3. În cazul cînd se pot determina ponderile celor „n'' feluri de mărfuri, pentru fiecare combinație a locurilor de încărcare-descărcare ($\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_j, \dots, \alpha_{16}$), se aplică schema de calcul 3.2.2 și apoi se determină costul suplimentar mediu referitor la cele „n'' mărfuri, prin calculul mediei ponderate a valorilor corespunzătoare, cu relația :

$$U = \frac{\sum\limits_{j=1}^{16} U_j \alpha_j}{\sum\limits_{j=1}^{16} \alpha_j} = \sum_{j=1}^{16} U_j\, \alpha_j. \tag{22}$$

Formulele (21) și (22) sînt echivalente din punct de vedere valoric, ele diferă numai prin natura datelor de calcul necesare. Astfel, ponderile se calculează prin relația :

$$\alpha_j = \frac{T_j}{\sum\limits_{j=1}^{16} T_j} = \frac{T_j}{T}. \tag{23}$$

Introducînd valoarea din relația (23) în relația (22), obținem :

$$U = \sum_{j=1}^{16} U_j\, \alpha_j = \sum_{j=1}^{16} U_j \frac{T_j}{T} = \frac{\sum\limits_{j=1}^{16} U_j\, T_j}{T}.$$

3.2.3.4. În cazul cînd nu avem la dispoziție tonajele T_i sau T_j și nici ponderile α_j, determinarea costului suplimentar mediu pentru un număr „n'' de mărfuri și media combinațiilor locurilor de încărcare-descărcare se face :

— fie aplicîndu-se schema de calcul 3.2.1 și apoi calculîndu-se media aritmetică a costurilor, după formula :

$$U = \frac{\sum\limits_{i=1}^{n} U_i}{n}, \tag{24}$$

— fie aplicîndu-se schema de calcul 3.2.2 și apoi calculîndu-se media aritmetică a costurilor, după relția :

$$U = \frac{\sum\limits_{j=1}^{16} U_j}{n} \tag{25}$$

Apreciem că rezultatele cele mai mulțumitoare, în cazul calculelor aproximative, se pot obține aplicînd, după caz, una din schemele 3.2.1 sau 3.2.2 sau 3.2.3.1.

Prezentarea rezultatelor sub formă de tabele dă o imagine mai sugestivă asupra sensurilor lor și permite sistematizarea calculelor.

4. Determinarea elementelor ce compun costurile suplimentare

4.1. Determinarea taxelor de manipulare se face pe fel de marfă (a_{1i}, a_{2i}, V_{1i}, V_{2i}), după „Norme și tarife pe republică privind lucrările de încărcare-descărcare''. Costurile suplimentare respective rezultă din majorarea taxelor de manipulare cu 30% pentru asigurări sociale și regie.

De exemplu, taxele de manipulare, ca medii pe unele grupe de mărfuri, după tarifele în vigoare și tonajele transportate pe fel de marfă (T_i), sînt redate în tabela 6.

Tabela 6

Taxe de manipulare a unor mărfuri în și din autovehicule și vagoane și tonajele de transportat pe fel de marfă

Numărul curent	Felul mărfii	Taxe de manipulare				Tonaje transportate (T_j)
		a_{1i}	a_{2i}	V_{1i}	V_{2i}	
1	Cărbuni	2,66	2,28	3,42	3,04	10 000 000
2	Produse metalice	2,30	1,77	1,95	2,13	9 000 000
3	Fier vechi	3,55	2,48	4,26	3,20	1 000 000
4	Produse de lemn	3,55	2,13	4,26	2,84	12 000 000
5	Lemne de foc	2,84	1,77	3,20	2,13	3 000 000
6	Produse de carieră	1,62	1,14	2,23	1,79	24 000 000
7	Materiale de construcție	1,95	1,77	2,30	2,13	10 000 000
8	Cereale	1,77	1,60	2,31	2,13	5 000 000
9	Sfeclă de zahăr	2,84	2,48	4,26	3,20	2 000 000
10	Produse ale industriei ușoare	3,04	2,66	3,80	3,42	4 000 000
11	Produse alimentare	1,77	1,60	2,31	2,13	5 000 000
12	Alte produse	1,62	1,46	2,11	1,95	7 000 000
	TOTAL	29,51	23,14	36,41	30,09	92 000 000

Pentru unele calcule aproximative, pentru media unui număr de „n” mărfuri (în tabela 6 avem $n = 12$), se folosesc pentru taxe de manipulare valori medii calculate astfel :

— prin media aritmetică a taxelor de manipulare, folosind relaţiile (18) :

$$\left.\begin{aligned}
V_1 &= \frac{\sum_{i=1}^{12} V_{1i}}{12} = \frac{36,41}{12} \cong 3,04 \text{ lei/tn};\\
V_2 &= \frac{\sum_{i=1}^{12} V_{2i}}{12} = \frac{30,09}{12} \cong 3,51 \text{ lei/tn}\\
a_1 &= \frac{\sum_{i=1}^{12} a_{1i}}{12} = \frac{29,51}{12} \cong 2,46 \text{ lei/tn};\\
a_2 &= \frac{\sum_{i=1}^{12} a_{2i}}{12} = \frac{23,14}{12} \cong 1,93 \text{ lei/tn}
\end{aligned}\right\} \quad (26)$$

— prin media ponderată dintre taxele de manipulare şi tonajele corespunzătoare (T_i) folosind relaţiile (19)

$$\left.\begin{aligned}
V_1 &= \frac{\sum_{i=1}^{12} V_{1i}\, T_i}{T} = \frac{255.800.0000}{92.000.000} \cong 2,78 \text{ lei/tn};\\
V_2 &= \frac{\sum_{i=1}^{12} V_{2i}\, T_i}{T} = \frac{212.330.000}{92.000.000} \cong 2,31 \text{ lei/tn}\\
a_1 &= \frac{\sum_{i=1}^{12} a_{1i}\, T_i}{T} = \frac{207.230.000}{92.000.000} \cong 2,25 \text{ lei/tn};\\
a_2 &= \frac{\sum_{j=1}^{12} a_{2i}\, T_i}{T} = \frac{158.960.000}{92.000.000} \cong 1,73 \text{ lei/tn}.
\end{aligned}\right\} \quad (27)$$

4.2. Determinarea costului pe tona netă cu transportul auto local se face fie prin calcul, fie prin taxele de transport auto după „Tariful republican pentru transportul de mărfuri cu autovehicule”, la tariful general clasa I (F.of.4 din 1963). În ambele cazuri, trebuie cunoscută distanţa medie de efectuare a transporturilor locale, care reprezintă distanţa medie dintre clientelă şi staţia de cale ferată sau invers.

Pentru costul transportului local D.G.T.A. foloseşte o valoare aproximativă de $t_l = 10$ lei/tn, care este o valoare apropiată de taxa de transport auto la o distanţă de 10 km.

4.3. Determinarea costurilor suplimentare datorită chiriilor, contractelor, manevrei, suprastructurii, întreţinerii, verificării etc. se face pe baza normelor din „Tariful local de mărfuri C.F.R.” (partea I şi V) şi din „Buletinul comercial nr. 2 din 1963” pe locuri de încărcare-descărcare, după următorul exemplu ;

4.3.1. La linia publică nu se percepe nici o chirie şi nici o taxă de manevră (TLMI-pag. 142).

4.3.2. La loturile închiriate se fac următoarele cheltuieli pe lot şi tonă netă :

— teren (TLMV—pag. 6) : 1 lei/m² an × 10m×15 m	150
— suprastructură tip 34,5 (BC2/1963) : 53 lei/m an × 10 m	530
— contract (TLMV-pag.12)	25
— manevră (TLMI-pag. 144) : 7,5 lei/vag × 300 vag/an.	2250
Total lei/an	2955

— tone încărcate pe an şi lot : 300 vag/an ×15 tn/vag = 4 500 tn/an.

$$k_t = \frac{2\,955 \text{ lei/an}}{4\,500 \text{ tn/an}} = 0,66 \text{ lei/tn.}$$

4.3.3. La linia de garaj s-a considerat o linie de 1 km cu un trafic de 5 vagoane/zi :

— teren (TLM V-pag. 6) : 0,5 lei/m². an ×1 000 m × 10 m.	5 000
— întreţinere (TLM V pag. 4) linii : 13 lei/m. an × 1 000 m.	13 000
— schimbătoare de cale 1 240 lei/sch. an ×2 sch.	2 480
— suprastructură tip 34,5 (BC 2/1963) linii : 53 lei/m. an×1 000 m . . .	53 000
— schimbătoare de cale : 6 096 lei/sch. an×2 sch.	12 192
— contract (TLM V-pag. 12)	150
— manevră (TLM I-pag. 144) : 7,5 lei/ /vag×5vag/zi × 300 zile/an	11 250
Total lei/an	97 072

— tone încărcate pe an : 5 vag/zi × 300 zile/an × 15 tn/vag = 22 500 tn/an.

$$k_g = \frac{97\,072 \text{ lei/an}}{22\,500 \text{ tn/an}} = 4,31 \text{ lei/tn.}$$

4.3.4. La linia industrială s-a considerat o linie de 1 km cu un trafic de 5 vagoane/zi :

— întreţinerea şi verificarea liniei (TLM V-pag.4 pînă la 2 km)	400
— contract (TLM V-pag. 12).	150
— manevră (TLM I-pag.144)	11 250
Total lei/an	11 800

— tone încărcate pe an (ca la 4.3.3.) : 22 500 tone nete/an

$$k_n = \frac{11\,800 \text{ lei/an}}{22\,500 \text{ tone nete/an}} = 0,52 \text{ lei/tonă netă.}$$

Modul de determinare a elementelor ce compun costurile suplimentare, prezentat mai sus, este valabil pentru cazuri generale. În anumite cazuri particulare mai pot apare şi alte cheltuieli anuale, care trebuie evaluate amănunțit și raportate la tonele transportate în aceeași perioadă de timp.

5. Exemplu de calcul al costurilor suplimentare

Să se calculeze costurile suplimentare pentru fiecare combinație de locuri de încărcare-descărcare, pentru media mărfurilor din tabela 6.

Rezolvarea :

— se consideră date taxele de manipulare din tabela 6, astfel că aplicînd relațiile (19) rezultă datele (26) și anume :
$a_1 = 2{,}46$ lei/tn ; $a_2 = 1{,}93$ lei/tn ; $V_1 = 3{,}04$ lei/tn ; $V_2 = 2{,}51$ lei/t

— celelalte date sînt : $t_t = 10$ lei/tn ; $k_t = 0{,}66$ lei/tn ; $k_g = 4{,}31$ lei/tn și $k_n = 0{,}52$ lei/tn.

— se calculează costurile suplimentare pentru fiecare combinație de locuri de încărcare-descărcare, aplicîndu-se formulele (1)...(16) după cum urmează :

$$U_{pp} = 1{,}3(3{,}04 + 2{,}51 + 2{,}46 + 1{,}93) + 2 \times 10 = 32{,}92 \text{ lei/tn}$$

$$U_{pt} = 1{,}3(3{,}04 + 2{,}51 + 2 \times 2{,}46 + 1{,}93) + 2 \times 10 + 0{,}66 = 36{,}78 \text{ lei/tn}$$

$$U_{pg} = 1{,}3(3{,}04 + 2{,}51 + 2{,}46) + 10 + 4{,}31 = 24{,}72 \text{ lei/tn}$$

$$U_{pn} = 1{,}3(3{,}04 + 2{,}51 + 2{,}46) + 10 + 0{,}52 = 20{,}93 \text{ lei/tn}$$

$$U_{tp} = 1{,}3(3{,}04 + 2{,}51 + 2{,}46 + 2 \times 1{,}93) + 2 \times 10 + 0{,}66 = 36{,}09 \text{ lei/tn}$$

$$U_{tt} = 1{,}3(3{,}04 + 2{,}51 + 2 \times 2{,}46 + 2 \times 1{,}93) + 2 \times 10 + 2 \times 0{,}66 = 39{,}95 \text{ lei/tn}$$

$$U_{tg} = 1{,}3(3{,}04 + 2{,}51 + 2{,}46 + 1{,}93) + 10 + 0{,}66 + 4{,}31 = 27{,}89 \text{ lei/tn}$$

$$U_{tn} = 1{,}3(3{,}04 + 2{,}51 + 2{,}46 + 1{,}93) + 10 + 0{,}66 + 0{,}52 = 24{,}10 \text{ lei/tn}$$

$$U_{gp} = 1{,}3(3{,}04 + 2{,}51 + 1{,}93) + 10 + 4{,}31 = 24{,}03 \text{ lei/tn}$$

$$U_{gt} = 1{,}3(3{,}04 + 2{,}51 + 2{,}46 + 1{,}93) + 10 + 0{,}66 + 4{,}31 = 27{,}89 \text{ lei/tn}$$

$$U_{gg} = 1{,}3(3{,}04 + 2{,}51) + 2 \times 4{,}31 = 15{,}84 \text{ lei/tn}$$

$$U_{gn} = 1{,}3(3{,}04 + 2{,}51) + 4{,}31 + 0{,}52 = 12{,}05 \text{ lei/tn}$$

$$U_{np} = 1{,}3(3{,}04 + 2{,}51 + 1{,}93) + 10 + 0{,}52 = 20{,}24 \text{ lei/tn}$$

$$U_{nt} = 1{,}3(3{,}04 + 2{,}51 + 2{,}46 + 1{,}93) + 10 + 0{,}66 + 0{,}52 = 24{,}10 \text{ lei/tn}$$

$$U_{ng} = 1{,}3(3{,}04 + 2{,}51) + 4{,}31 + 0{,}52 = 12{,}05 \text{ lie/tn}$$

$$U_{nn} = 1{,}3(3{,}04 + 2{,}51) + 2 \times 0{,}52 = 8{,}26 \text{ lei/tn.}$$

Deci, costurile suplimentare, în acest caz, variază între 8,26 și 39,95 lei/tn.

6. Concluzii

Lucrarea de față are ca scop să elaboreze o metodologie de determinare a costurilor suplimentare legate de transport în funcție de locurile de încărcare-descărcare, ținînd cont de necesitatea satisfacerii transporturilor între toate locurile de încărcare-descărcare existente pe rețeaua C.F.R., în situația actuală.

Cunoașterea metodologiei de determinare a costurilor suplimentare în funcție de locurile de încărcare-descărcare prezintă o dublă importanță și anume :

— pentru găsirea căilor de reducere a cheltuielilor suplimentare prin analiza structurii costurilor suplimentare ;

— pentru calculele de rentabilitate a transporturilor, prin valoarea absolută a costurilor suplimentare.

Din analiza costurilor suplimentare în funcție de locurile de încărcare-descărcare, pentru media lor, rezultă următoarea structură :

— valoarea costurilor pentru manipulări variază între 10,50 și 11,50 lei/tn și are o pondere de circa 46% ;

— valoarea costurilor pentru transportul auto local este de circa 10 lei/tn și are o pondere de 42% ;

— valoarea costurilor pentru chirii, întreținerea liniilor și celelalte cheltuieli de administrație este de circa 3 lei/tn și are o pondere de 12%.

Ponderile mai mari, după cum se vede, revin manipulărilor și transporturilor auto locale, fapt ce scoate în evidență direcțiile de acționare în vederea reducerii costurilor suplimentare. Astfel, pentru reducerea costului manipulărilor este necesară mecanizarea operațiilor de încărcare-descărcare iar pentru reducerea costului transporturilor auto locale este necesară scurtarea distanței dintre depozite și stația de cale ferată.

Una din problemele de rentabilitate a transporturilor este alegerea mijlocului celui mai indicat pentru un anumit transport dintre auto și calea ferată.

Neținînd cont de costurile suplimentare datorită locurilor de încărcare-descărcare, distanța la limita de rentabilitate este denaturată cu circa 250%, ceea ce constituie o eroare însemnată în alegerea mijlocului de transport celui mai indicat.

Rezultatele denaturate, prin omiterea costurilor suplimentare de transport în funcție de locurile de încărcare-descărcare, conduc la criterii eronate de rentabilitate sau de raționalizare a transporturilor și respectiv la criterii eronate de alegere a mijlocului de transport celui mai economic.

Astfel, cu riscul unor calcule mai migăloase, se impune totuși a se evalua corect și a se lua în considerație, în toate calculele de rentabilitate sau de raționalizare a transporturilor, costurile suplimentare, în funcție de combinațiile locurilor de încărcare-descărcare.

Rezultatele unor cercetări

Stabilirea tipului optim de armături pentru traversele de beton precomprimat

Ing. Tiberius **CULIȚĂ**

1. INTRODUCERE

În ultimul timp, execuția traverselor din beton precomprimate a luat o extindere mare, atît la noi cît și în străinătate. În prezent, la noi se află montate în cale peste 2 000 000 de traverse de acest fel, introducîndu-se anual 800 000. Aceasta se datorește îndeosebi faptului că, din punct de vedere calitativ, traversa din beton precomprimat realizează o îmbunătățire față de traversa de beton armat și în același timp este o bună înlocuitoare a traversei de lemn.

Asigurarea realizării unui volum din ce în ce mai mare de traverse din beton precomprimat impune necesitatea unei cantități suficiente de armătură de calitate superioară.

După rezolvarea problemelor legate de proiectarea, execuția și montarea în cale a acestor traverse, s-a trecut la analiza detaliată a modului în care sînt asigurate caracteristicile de rezistență și modul de comportare a traverselor în cale. În urma încercărilor și studiilor efectuate s-a constatat că armăturile condiționează într-o mare măsură caracteristicile principale ale traverselor de beton precomprimat și comportarea lor în cale. Astfel, s-a scos în evidență faptul că aderența scăzută a împletiturilor alcătuite din două sau trei sîrme poate favoriza distrugerea prematură a traverselor.

În același timp s-a constatat că, la împletituri, pierderile de efort în urma relaxării sînt destul de ridicate și că aceste traverse au o comportare mai slabă la solicitările de oboseală în comparație cu traversele confecționate cu alte armături.

În scopul rezolvării acestei probleme, în ultimii ani s-au făcut cercetări pentru a se stabili tipul optim de armătură pentru traverse.

2. ARMĂTURILE FOLOSITE ÎN PREZENT ȘI CARACTERISTICILE LOR

În producție, la traversele din beton precomprimat s-au folosit armături 3 ϕ 3,7 mm pînă în sem. I 1966 și în continuare armături 3ϕ 3 mm. Armăturile formate din împletiturile de 3ϕ 3,7 mm s-au folosit numai la traverse pentru linii principale, iar armăturile 3 ϕ 3 mm se folosesc actualmente și la traversele pentru linii secundare.

În urma încercărilor efectuate direct pe epruvete și pe traverse, s-au stabilit caracteristicile principale ale armăturilor.

Valorile obținute demonstrează că, în cazul utilizării sîrmelor trefilate, diametrele optime și recomandate ar fi $\varnothing$ 2...2,5 mm, ceea ce se vede bine în fig. 1.

Folosirea individuală a sîrmelor, pe lîngă faptul că prezintă o aderență redusă, conduce la mari complicații de ordin tehnologic.

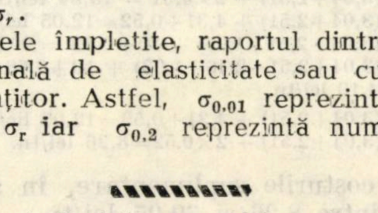
Aceste inconveniente s-au înlăturat prin împletirea sîrmelor în trei. Operația de împletire conduce însă la o importantă diminuare a caracteristicilor mecanice ale armăturilor, fapt constatat atît la încercările sub sarcină statică cît și la încercările sub sarcină repetată.

În urma încercărilor efectuate pe materialul din trei colaci (tabela 1), rezultă că la sîrmele izolate $\varnothing$ 3,7 mm, $\sigma_{0.01}$ reprezintă în medie 78% din σ_r iar $\sigma_{0.2}$ reprezintă în medie 90% din σ_r.

La sîrmele împletite, raportul dintre limita convențională de elasticitate sau curgere a scăzut simțitor. Astfel, $\sigma_{0.01}$ reprezintă numai 38% din σ_r iar $\sigma_{0.2}$ reprezintă numai 69% din σ_r.

* * *

Fig. 1. *Variația consumului specific al sîrmei pentru betonul precomprimat în funcție de diametru*



Se menționează că diminuarea valorii acestor parametri s-ar putea reduce în mare măsură, dacă după operația de împletire s-ar aplica tratamentul termic de revenire.

Tab. 1

Influența împletirii sîrmelor asupra caracteristicilor fizico-mecanice

Tipul armăturii	$\sigma_{0,01}$ kgf/cm²	$\sigma_{0,1}$ kgf/cm²	$\sigma_{0,2}$ kgf/cm²	σ_r kgf/cm²
Ø 3,7	14 606	16 544	16 978	18 810
3 Ø 3,7	6 643	10 530	12 078	17 680
Ø 5	13 270	15 418	15 920	17 360
2 Ø 5	5 306	9 086	11 016	16 960

Rezistența la oboseală, s-a constatat de asemenea că este influențată de împletire. Diminuarea rezistenței la oboseală crește o dată cu reducerea numărului de sîrme din împletitură și o dată cu creșterea diametrului acestuia.

Tab. 2

Influența împletirii asupra rezistenței la oboseală la împletiri din două și trei sîrme

Tipul de armătură	Valoarea efortului minim kgf/mm²	Rezistența la oboseală kgf/mm²	$2\sigma_v = \sigma_{max} - \sigma_{min}$
3 Ø 3	90,0	107,8	17,8
Ø 3,7	89	107	18
3 Ø 3,7	84	98	14
Ø 5	91,8	110	18,2
2 Ø 5	99,3	95	5,7

Aceasta demonstrează că folosirea sîrmelor cu diametre reduse trebuie făcută cu respectarea unor anumite măsuri de ordin tehnologic, care să conducă la diminuarea efectului împletirii. Împletirea sîrmelor în toroane de 7 fire elimină de exemplu în mare parte inconvenientele constatate la împletirea în două și respectiv în trei sîrme.

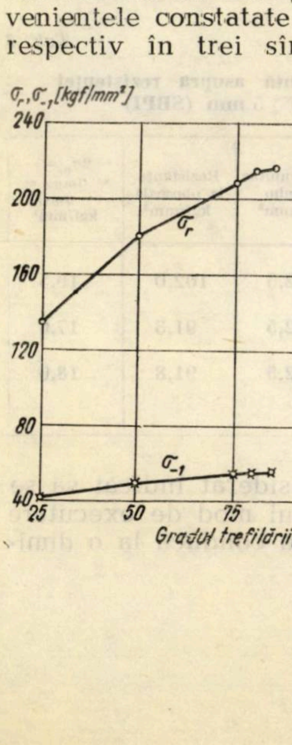


Fig. 2. *Influența trefilării asupra rezistenței la oboseală determinată pentru un ciclu alternant simetric la un oțel de 0,75 C*

σ_r — rezistența la rupere ; σ_{-1} — rezistența la oboseală

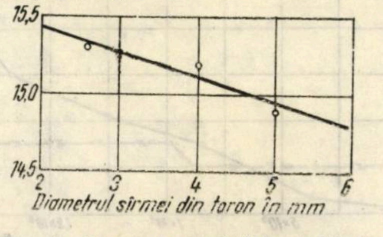


Fig. 3. *Diagrama variației amplitudinii solicitărilor repetate, în funcție de diametrul sîrmelor componente ale toronului*

* * *

La alegerea tipului optim de armătură pentru realizarea traverselor trebuie luați în considerare și alți factori. Astfel, dacă pentru valorile caracteristicilor de rezistență determinate prin încercări statice ar rezulta că ar fi optimă folosirea unor diametre reduse, deci cu un grad cît mai mare de trefilare, pentru comportarea la solicitări repetate situația se schimbă într-o anumită măsură.

După cum rezultă din diagrama din fig. 2, creșterea rezistenței la oboseală în raport cu gradul de trefilare este mult mai scăzută decît creșterea rezistenței de rupere. Mai mult, după ce se depășește o anumită valoare a gradului de trefilare, rezistența la oboseală se menține constantă.

Pentru sîrmele folosite în prezent, cu diametrele Ø 3 mm sau Ø 3,7 mm, gradul de trefilare este de 65—70%.

Rezistența la oboseală depinde însă și de diametrul sîrmelor, lucru constatat experimental (fig. 3).

Scăderea rezistenței la oboseală o dată cu creșterea diametrului este destul de mică. Aceasta permite să se tragă concluzia că rezistența la oboseală nu este influențată în mod deosebit de variația diametrului sîrmelor, cum este influențată rezistența la rupere. Hotărîtor rămîne însă procedeul de grupare (împletire) și cel de creștere a aderenței, deoarece acestea pot conduce la o diminuare importantă a rezistenței la oboseală.

Alegerea diametrului optim al sîrmelor trebuie făcută deci luîndu-se în considerare și alte elemente care au o influență importantă.

Dintre acestea se consideră că, în primul rînd, trebuie avută în vedere sensibilitatea la coroziune, care trebuie analizată în funcție de grosimea stratului de acoperire cu beton, de conținutul de ciment, de raportul *A/C*, de mărimea deschiderii fisurilor etc.

Concluzia generală care trebuie desprinsă în acest caz este aceea că armăturile folosite la traverse trebuie să prezinte zona elastică, limita convențională de curgere și rezistență la oboseală ridicate.

În plus, se impune și o rezistență sporită la coroziune.

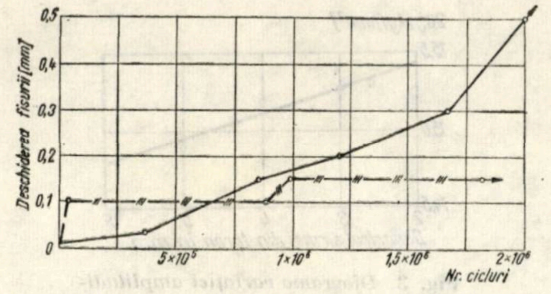


Fig. 4. *Variația deschiderii maxime a fisurilor traverselor în zona blochetului, în timpul solicitării în regim dinamic*
– – – – – traversa T-8 (armare 3 Ø 3,7 mm) (*Pmax* = 16 tf; *Pmin* = 5 tf)
– –„– – traversa *T*-12 (armare 3 Ø 3 mm) (*Pmax* = 15 tf; *Pmin* = 5 tf)

* * *

Avîndu-se în vedere că sensibilitatea la coroziune este aproximativ aceeași pentru toate sîrmele trefilate, soluția se obține prin alegerea unui diametru mărit. Mărimea diametrului însă va fi limitată de asigurarea unei bune aderențe și a unei bune comportări la solicitări dinamice, fapt care impune menținerea numărului minim de armături la 4—6 fire pentru o traversă.

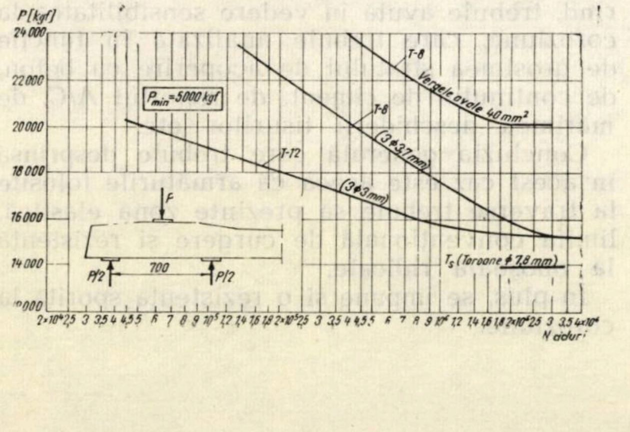
Deoarece studierea caracteristicilor armăturilor numai prin încercări pe epruvete nu poate prinde toate aspectele, s-a urmărit și comportarea lor în traverse.

Încercările comparative efectuate pentru traversele confecționate cu armături formate din 3 Ø 3,7 mm și 3 Ø 3 mm au scos în evidență unele diferențieri. În primul rînd trebuie menționat că folosirea armăturilor 3 Ø 3 mm a condus la o îmbunătățire a conlucrării armăturilor cu betonul. Astfel deschiderea fisurilor la solicitări repetate la blocheții confecționați cu armăturile 3 Ø 3 mm a fost mult mai redusă ca la varianta realizată cu armături 3 Ø 3,7 mm.

În ceea ce privește comportarea la solicitări repetate, se observă că traversele confecționate cu cele două tipuri de armături prezintă aceeași rezistență la oboseală. Din analiza comparativă a diagramelor Wöhler, trasate la încercarea traverselor T_8 confecționate cu armături 3 Ø 3,7 mm și a traverselor T_{12} confecționate cu armături 3 Ø 3 mm, rezultă de asemenea unele diferențe.

* * *

Fig. 5. *Curba de oboseală pentru traversele T-8 (armare 3 Ø 3,7 mm, vergele ovale de 40* mm² *secțiune); T-12 (armare 3 Ø 3 mm) și pentru traversa T_S (armare toroane, Ø 7,9 mm)*



Deși rezistența la oboseală determinată este aceeași, comportarea la suprasolicitări ar rezulta mai bună pentru traversele cu armătura formată din împletituri 3 Ø 3,7 mm (fig. 5).

Folosirea împletiturii cu 3 Ø 3 mm ca armături pentru traverse rezultă că a condus la unele îmbunătățiri comparativ cu împletiturile 3 Ø 3,7 mm. Aceste îmbunătățiri însă sînt destul de minore și nu soluționează problema. Mai mult, diminuarea diametrului armăturilor, deși îmbunătățește unele caracteristice ale traverselor, poate să favorizeze diminuarea durabilității în timp a acestora, datorită sensibilității sporite la coroziune, prin reducerea diametrului. Aceasta relevă necesitatea studierii în continuare a unor noi tipuri de armături care să fie folosite la realizarea traverselor.

3 TIPURI NOI DE ARMĂTURI

În vederea îmbunătățirii în continuare a traversei de beton precomprimat s-au efectuat cercetări privind alegerea unor noi tipuri de armături.

În acest scop s-a studiat folosirea la traverse a sîrmelor amprentate, a toroanelor și a vergelelor cu secțiune ovală și profil periodic. Și în acest caz, cercetările s-au efectuat prin determinarea caracteristicilor armăturilor direct pe epruvete, iar pentru variantele optime s-au încercat și traverse cu astfel de armături.

Studierea comportării la solicitări repetate a sîrmelor amprentate a scos în evidență că sistemul de amprentare folosit conduce la o diminuare importantă a rezistenței la oboseală.

Această diminuare este aproximativ aceeași pentru tipurile de amprente studiate (ovale și eliptice) și crește o dată cu creșterea adîncimii amprentelor (tabela 3).

Tab. 3

Influența tipului de amprentă asupra rezistenței la oboseală la sîrma ⦰ 5 mm (SBPI)

Tipul de sîrmă și amprenta	Efort unitar minim kgf/mm²	Rezistența la oboseală kgf/mm²	$2\sigma_v = \sigma_{max} - \sigma_{min}$ kgf/mm²
Sîrmă-martor	82,5	102,0	19,5
Sîrmă cu amprentă ovală (tip CAER)	82,5	91,3	17,6
Sîrmă cu amprentă eliptică (tip japonez)	82,5	91,8	18,6

Pentru aceasta s-a considerat indicat să se recomande realizarea altui mod de executare a amprentelor, care să nu conducă la o diminuare exagerată a rezistenței la oboseală. Folosirea la traverse a acestei armături este recomandabil a se face, chiar experimental, numai după asigurarea unei bune comportări la solicitări repetate, prin restudierea tipului de amprentă și a tehnologiei de realizare.

Rezultatele bune obținute în urma încercărilor la sarcină statică și sarcini repetate pentru traverse și vergele cu secțiune ovală și profil periodic au permis pentru început continuarea încercărilor pe traverse.

Încercările de laborator efectuate pentru vergelele cu secțiune ovală și profil periodic și pentru toroane au scos în evidență o bună comportare a acestora. Astfel, armăturile ovale cu profil periodic realizate în țară și din import prezintă caracteristici mecanice corespunzătoare (tabela 4) pentru a fi folosite la traverse. De asemenea, și pentru traverse s-au obținut caracteristici ridicate.

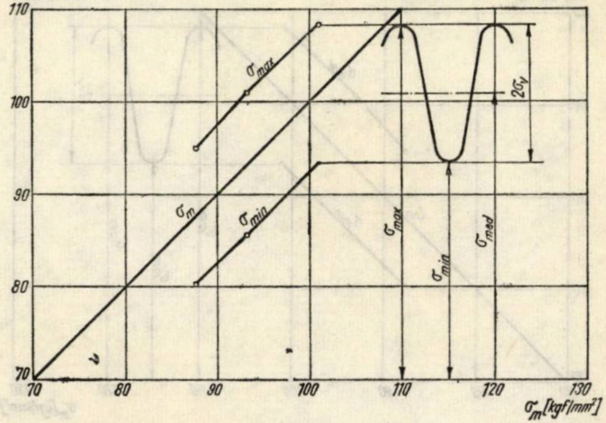


Fig. 6. *Curba de oboseală tip Smith pentru armăturile ovale cu profil periodic tratate termic cu secțiunea de 40 mm²*

Notă — armăturile sînt fabricate în R.D.G.

Tab. 4

Caracteristicile fizico-mecanice ale armăturilor cu secțiune ovală și profil periodic

Tipul de armătură Φ în mm²	Proveniența	$\sigma_{0,01}$ kgf/cm²	$\sigma_{0,2}$ kgf/cm²	$\frac{\sigma_{0,01}}{\sigma_r}$	$\frac{\sigma_{0,2}}{\sigma_r}$	σ_r kgf/cm²	δ_{10} %
30	Cîmpia Turzii	13 310	17 550	0,684	0,90	19 450	7,8
35		12 580	16 160	0,71	0,905	17 810	6,6
40		13 960	16 490	0,80	0,95	17 340	6,5
50	R.D.G.	13 070	16 000	0,76	0,925	17 280	7,5
35		13 470	15 120	0,82	0,93	16 300	7,7
40		11 810	15 680	0,69	0,91	17 250	7,3
Valori corespunzătoare normei de fabricație		12 000	14 500	0,75	0,905	16 000	6,0

Tab. 5

Valorile relaxării eforturilor pentru diverse tipuri de armături

Tipul de armătură	Solicitare inițiala	$\frac{\Delta\sigma}{\sigma_0}\cdot 100$						Timp maxim ore / Valoarea relaxării
		5 min	30 min	1 oră	8 ore	24 ore	100 ore	
Armături ovale cu profil periodic laminate la cald și tratate termic $A = 35$ mm²	0,75 R_p^n	0,12	0,14	0,16	0,24	o,24	1,28	1011 h 3,09
Împletituri 3∅ 3,7 mm	0,75 R_p^n	3.60	4,95	5,50	7,40	8,00	9,30	144 9,36

Armăturile cu secțiune ovală și profil periodic prezintă caracteristici deosebit de bune la solicitări de durată. Astfel, relaxarea efortului este cu mult mai redusă ca la celelalte armături (tabela 5). Lungimea de transfer la armăturile cu secțiune ovală și profil periodic a rezultat, de asemenea, deosebit de bună.

Dintre armăturile încercate, armăturile cu secțiune ovală și profil periodic cu secțiunea de 35 mm², cu nervurile la 13 mm, au cea mai redusă lungime de transfer. Urmează apoi în ordine crescîndă traversele 7ϕ 2,3 mm, apoi sîrma amprentată de 5 mm și în ultimul rînd

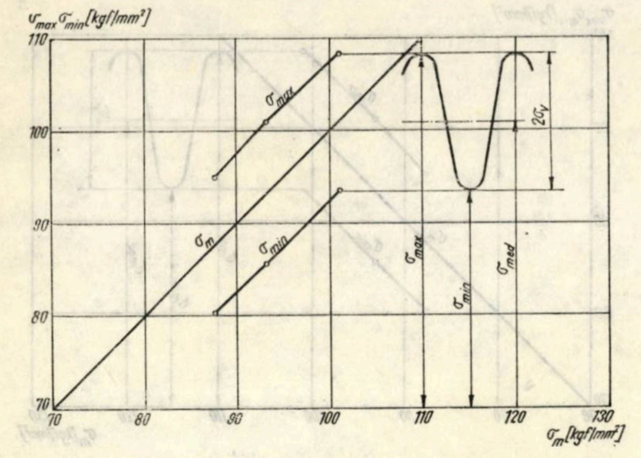


Fig. 7. *Curba de oboseală tip Smith pentru toronul 7 Ø 2,6 mm (secțiunea 37,4mm²)*

* * *

vergele cu secțiunea orală și profil periodic cu secțiunea de 40 mm² și nervurile la 25 mm.

Lungimea redusă de transfer asigură pentru vergelele cu secțiune ovală și profil periodic o bună aderență, fapt care ar putea conduce și la o eventuală reducere a lungimii traverselor.

Încercările cu sarcini repetate efectuate pentru toroane și vergele cu secțiune ovală și profil periodic au permis să se determine rezistența acestora la oboseală. Valorile obținute la încercări cu sarcini repetate pentru vergele cu secțiuni ovale și profil periodic s-au prezentat în tabela 6 și în diagrama Smith (fig. 6).

Tab. 6.

Rezistența la oboseală a vergelelor cu secțiune ovală cu profil periodic

Secțiunea mm²	Valoarea efortului unitar minim kgf/mm²	Rezistența la oboseală kgf/mm²	$2\sigma_v = \sigma_{max} - \sigma_{min}$ kgf/mm²
30 (Cîmpia Turzii)	91,5	110	18,5
	80,0	94,3	14,3
35 (R.D.G.)	91,5	107,3	15,8
	91,5	107,5	16,0
40 (R.D.G.)	80,0	93,5	13,5
	87,5	100,7	13,2
	95,0	108,0	13,0
50 (Cîmpia Turzii)	92,0	112,1	20,1
	88,0	108,0	20,0

Rezistența la oboseală, determinată prin încercarea unor toroane, este prezentată în tabela 7. Pentru toroanele 7 Ø 2,6 mm care s-au folosit la execuția experimentală a traverselor, s-a trasat și diagrama Smith (fig. 7).

Tab. 7

Rezistența la oboseală la toroanele formate din 7 sîrme

Tipul toronului și proveniența	Efortul minim kgf/mm²	Rezistența la oboseală kgf/mm²	$2\sigma_{vr} = \sigma_{max} - \sigma_{min}$ kgf/mm²
6 Ø 2 + 1 Ø 2,3 mm (nerevenit, R.S.R.)	91,5	107,6	16,1
7 Ø 4 mm (revenit, R.S.R.)	90,5	112,6	22,1
7 Ø 2,6 mm (revenit, Italia)	80,0	95,3	15,3
	85,6	100,9	15,3
	93,6	108,5	14,9
7 Ø 4 mm (revenit, Italia)	87,2	102,1	14,9

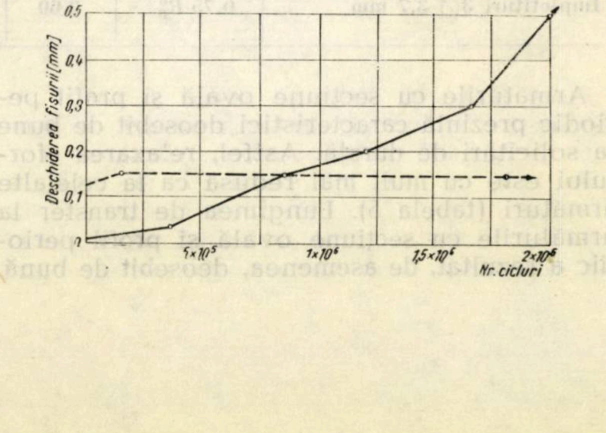
La armăturile cu secțiune ovală și profil periodic tratate termic a rezultat un cîmp de oscilații comparativ mai mare decît la împletiturile din două și trei sîrme dar mai mic, cel mult egal ca la sîrmele netede. La armăturile cu secțiune ovală și profil periodic cu secțiunea de 50 mm² a rezultat o rezistență la oboseală comparabilă cu a armăturilor netede sau pentru unele toroane. La acestea, rezistența sporită la oboseală se explică prin aceea că nervurile sînt realizate în condiții mai bune și nu introduc concentratori puternici de eforturi ca la celelalte secțiuni. Aceasta demonstrează că și pentru celelalte secțiuni sînt posibilități de îmbunătățire a comportării la oboseală, dacă se va restudia modul de realizare a nervurilor.

Încercările efectuate pe traverse confecționate cu aceste armături au confirmat buna lor comportare atît la solicitări statice cît și la solicitări repetate.

Diagramele de oboseală trasate pentru traversele de linii principale și secundare au scos în evidență o comportare foarte bună pentru variante de realizare a traverselor cu armături cu secțiune ovală și profil periodic.

* * *

Fig. 8. *Variația deschiderii maxime a fisurii traverselor în zona blochetului, în timpul solicitării în regim dinamic*
——— traversa T-8 (armare 3 Ø 3,7 mm) (P max = 16 tf; Pmin = 5 tf)
– – – – traversa T-8 (armare vergele ovale 40 mm² secțiune) (*P*max = 20 tf; *P*min = 5 tf).



Superioritatea armăturilor cu secțiune ovală și profil periodic s-a dovedit în deosebi la încercările efectuate pe traversele pentru linii principale (fig. 5). Din aceste încercări a reieșit că traversa cu caracteristici optime se obține prin folosirea acestor armături. Explicația constă în aceea că vergelele cu secțiune ovală și profil periodic au o bună aderență cu betonul și caracteristicile determinate la încercări statice și repetate sînt de asemenea destul de ridicate. Aceasta se observă destul de bine și în fig. 8, unde este reprezentată evoluția deschiderii fisurilor la traversele confecționate cu împletituri 3 Ø 3,7 mm și cu vergele cu secțiune ovală și profil periodic.

Îmbunătățirea comportării la coroziune a acestei armături se realizează printr-o judicioasă folosire în elementele de beton precomprimat, prin vopsirea suprafețelor cu substanțe protectoare sau prin îmbunătățirea compoziției chimice a oțelului.

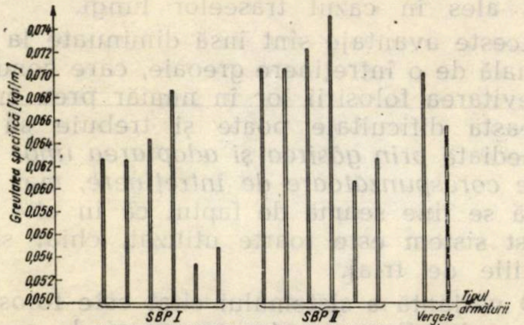
În ceea ce privește eficiența economică, vergelele cu secțiune ovală și profil periodic prezintă o importanță deosebită.

Aceasta se datorește îndeosebi faptului că costul acestor armături este redus și există în viitor posibilități sigure de a fi realizate și în țară. În afară de acesta, armăturile avînd o secțiune mare, se poate reduce numărul lor cu circa 20—30%, ceea ce conduce la o creștere aproape de același ordin a productivității muncii la realizarea carcaselor de armătură. Afară de aceasta, se înlătură și operația de împletire care, pe de o parte, scumpește armătura iar, pe de altă parte, reduce rezistența la oboseală și la rupere.

Se menționează, în același timp, că armătura din oțel cu secțiune ovală și profil periodic introdusă în traverse montate în cale mai bine de un an și fabricate de mai bine de trei ani s-a păstrat bine, fără urme de coroziune, cu toate că nu s-au luat măsuri speciale de protejare.

* * *

Fig. 9. *Diagrama variației consumului specific de oțel al armăturilor pentru elementele de beton precomprimat*



NOTĂ: Greutatea armăturilor trecută în diagramă reprezintă consumul de oțel necesar realizării unei forțe de preîntindere de 1 tf. Forța de preîntindere s-a admis egală cu $0,7\,R_p^n$ (cu ▬ s-a notat greutatea specifică, în ipoteza că forța de preîntindere este egală cu $0,75\,R_p^n$)

De asemenea, pentru soluționarea problemei, se pot folosi armături cu profil periodic din oțel aliat fără tratament termic, la care dispare sensibilitatea la coroziune constatată la armăturile supuse la tratamente termice de îmbunătățire.

4. CONCLUZII

Încercările efectuate asupra armăturilor folosite sau care s-ar putea folosi la traversele pentru calea ferată permit să se desprindă unele concluzii care definesc tipul optim de armătură. Totodată, a rezultat că, în mod deosebit, trebuie atrasă atenția asupra valorii rezistenței la oboseală și raportului în care se situează față de rezistența la rupere prin solicitări statice, asupra alungirii specifice remanente, asupra aderenței armăturilor cu betonul și, corelat cu acestea, asupra consumului de oțel și eficienței economice.

În ceea ce privește rezistența la oboseală, rezultă că armăturile noi studiate prezintă în general caracteristici ridicate. În mod deosebit se evidențiază armăturile la care concentrările de eforturi produse de profilul periodic sau de împletire sînt minime. Dintre acestea se evidențiază unele toroane și armăturile ovale cu profil periodic cu nervuri cu racordări line, precum și, corespunzător unor date din literatura de specialitate, unele sîrme amprentate cu profil de amprentare îmbunătățit.

Aceeași situație există și cînd se analizează raportul în care se situează rezistența la oboseală față de rezistența la rupere. Este bine de remarcat faptul că, la unele variante de amprentare, raportul dintre rezistența la oboseală și cea la rupere scade mult, ceea ce poate constitui un dezavantaj.

Armăturile ovale cu profil periodic, pe lîngă celelalte avantaje, au alungiri specifice remanente deosebit de mari, fapt care nu trebuie pierdut din vedere. Cu toate că toroanele au o alungire specifică remanentă mai redusă (dar nu sub valorile înregistrate la sîrmele amprentate sau împletite), ele prezintă pentru exploatare un avantaj deosebit prin aceea că ruperea nu are loc simultan la toate sîrmele. Experimental s-a dovedit că un toron, deși are o sîrmă ruptă, mai poate prelua un număr ridicat de cicluri (uneori cîteva zeci de mii) fără a se rupe, solicitarea rămînînd aceeași.

La traversele de cale ferată, aderența armăturilor cu betonul constituie un element important, avîndu-se în vedere lungimea redusă și distanța mică de la punctul de aplicare a încărcării la capătul traveresei. Datele obținute la încercări (tabela 8) permit să se evidențieze că armăturile ovale cu profil periodic au cea mai bună aderență atît ca valori absolute (secțiunea de 35 mm²) cît și ca valori relative.

(continuare în pag. 285)

Iluminatul exterior modern al stațiilor de cale ferată

de C. SCHITEANU
din I.P.C.F.

O dată cu modernizarea și sistematizarea stațiilor de cale ferată — acțiuni privite în contextul sporirii capacității de transport a rețelei noastre feroviare — este necesară și o adaptare corespunzătoare a instalațiilor de diferite feluri din stații.

Iluminatul exterior concură, alături de celelalte instalații, la îmbunătățirea condițiilor de muncă și la siguranța circulației. În prezent, există tendința de a moderniza instalațiile existente, fără însă ca aceasta să fie completată de o exploatare corespunzătoare. Nu este încă precizată nici soluția generală pentru rezolvarea iluminatului exterior, de multe ori aplicîndu-se soluții necorespunzătoare cerințelor reale.

În cele ce urmează facem cîteva sugestii privind îmbunătățirea iluminatului exterior din stații.

1. CLASIFICĂRI, PERFORMANȚE ȘI COMENTARII

În prezent, există două sisteme de iluminat exterior : *sistemul punctiform* și *sistemul cu baterii de proiectare*. Sistemul punctiform comportă două subdiviziuni (din punct de vedere luminotehnic) și anume : cu lămpi cu incandescență și cu lămpi cu descărcare.

O clasificare mai largă se referă la repartiția teritorială a punctelor luminoase : pe suporți individuali sau cu izvoare concentrate.

Prima variantă se poate realiza cu corpuri de iluminat cu lămpi incandescente sau cu descărcare, montate în număr mic (max. 4), pe stîlpi obișnuiți. În aceeași categorie pot fi cuprinse și corpurile de iluminat suspendate pe cablu.

Folosirea lămpilor cu descărcare lărgește gama categoriilor cu lămpi fluorescente (tubulare sau baloane), cu cele cu vapori de sodiu, iod etc.

A doua variantă folosește proiectoare cu fascicul concentrat, echipate cu lămpi incandescente sau cu descărcare. În ultimul caz se pot folosi baloane fluorescente sau lămpi speciale (cu iod, sodiu sau xenon). Aceste aparate se montează grupat — minimum 15 bucăți în cazul echipării cu lămpi incandescente — pe stîlpi de construcție specială, a căror înălțime este în funcție de natura lămpilor folosite.

a) **Iluminatul punctiform cu lămpi incandescente.** Acest sistem reprezintă soluția clasică a iluminatului exterior din stații. Corpurile de iluminat folosite, de tipul B 200 sau C 300 cunoscute sub numele de „Noriss"), sînt echipate cu becuri de 200 W (300 W) și montate pe stîlpi de lemn impregnat sau de beton armat precomprimat, de 10 m înălțime.

Rezultatele obținute sînt nesatisfăcătoare. Iluminarea medie realizată este de 1,5—2 lx iar coeficientul de uniformitate foarte slab (0,25—0,3). Îmbunătățirea rezultatelor se obține prin mărirea numărului punctelor luminoase sau prin apropierea lor la distanțe maxime de 28 m. În acest caz, iluminarea medie este de circa 3 lx iar coeficientul de uniformitate crește pînă la aproximativ 0,55.

La aceste neajunsuri se adaugă o întreținere greoaie și costisitoare ținînd seamă și de viața scurtă a lămpilor.

b) **Iluminatul punctiform cu lămpi cu descărcare.** Acest sistem a rezolvat în parte dezavantajele lămpilor incandescente. Metoda constă în montarea pe stîlpi de beton a corpurilor de iluminat cunoscute sub numele de „banană" [1]), cîte 1 sau 2 pe același stîlp. Aparatul este fixat pe un suport în consolă, prin intermediul unei cîrje din țeavă. Rezultatele care se capătă folosind acest sistem sînt net superioare celor obținute cu lămpi incandescente. Iluminarea medie este de 4—4,5 lx iar coeficientul de uniformitate ajunge pînă la 0,6. Distanța dintre suporți poate fi mărită pînă la 35 m, ceea ce conduce la o economie substanțială, mai ales în cazul traseelor lungi.

Aceste avantaje sînt însă diminuate la ora actuală de o întreținere greoaie, care conduce la evitarea folosirii lor în număr prea mare. Această dificultate poate și trebuie să fie remediată *prin găsirea și adoptarea unor metode corespunzătoare de întreținere*, mai ales dacă se ține seamă de faptul că în alte țări acest sistem este foarte utilizat, chiar și în stațiile de triaj.

O variantă a sistemului citat este folosirea baloanelor fluorescente cu vapori de mercur la înaltă presiune, în corpuri de iluminat de tip curent. Această soluție, în ciuda unor avantaje nete din toate punctele de vedere, nu este aplicabilă deoarece, la amorsare și în timpul funcționării, culoarea luminii emise produce confuzii cu semnalele circulației. Atît la noi cît și în celelalte țări se evită această soluție, ea putînd fi aplicată numai cu respectarea anumitor condiții (traseul stîlpilor să fie în afara fasciculului de linii, distanța pînă la șina exterioară minimum 4 m, înălțimea de montare a surselor luminoase 14 m etc.). Rezultă că aplicarea sistemului de iluminat punctiform cu tuburi fluorescente poate conduce la rezultate bune, cu condiția găsirii unor metode adecvate pentru întreținere.

---

[1]) Denumirea de catalog a acestor corpuri de iluminat este CEB 340.

c) **Iluminatul cu izvoare concentrate.** Acest sistem se aplică cu succes în stațiile mari, mai ales în triaje, unde numărul mic de stîlpi contribuie la o exploatare mai rațională.

Practica a dovedit că pilonii echipați corespunzător pot produce o iluminare medie de 4 lx, cu un coeficient de uniformitate optim (0,7...0,8). Construcția stîlpului și sistemul de prindere a corpurilor de iluminat permite o întreținere ușoară, rezultatele obținute în exploatare fiind optime — numai cu condiția respectării stricte la execuție și în timpul funcționării a datelor luminotehnice rezultate din calcule.

Menționăm că în ultima vreme s-a experimentat folosirea lămpilor cu vapori de mercur în proiectoarele PZS 45. Rezultatele măsurătorilor au arătat că, în acest caz, iluminarea medie scade la circa 2 lx, din cauza sistemului optic necorespunzător al acestei lămpi. În unele țări s-a trecut la construirea unor proiectoare speciale pentru folosirea baloanelor fluorescente.

Soluția cu baterii de proiectoare este fără îndoială soluția optimă pentru rezolvarea iluminatului exterior. Ea însă nu-și are justificarea (ținînd seama și de aspectul economic) decît în stațiile foarte mari și în triaje.

2. STABILIREA SOLUȚIEI OPTIME

Alegerea soluției celei mai bune pentru iluminatul exterior trebuie să țină seamă de o serie de factori.

Considerăm strict necesară evidența rezultatelor obținute prin măsurători efectuate la darea în funcție a instalației și după un anumit număr de ore de funcționare. Cunoașterea acestor date și compararea lor cu rezultatele calculelor conduc la înlăturarea unor eventuale greșeli și la realizarea unor instalații din ce în ce mai bune.

Pe lîngă necesitatea de a cunoaște în ansamblu specificul stațiilor noastre de cale ferată, este esențială cunoașterea precisă a necesităților reale din stația respectivă, cunoașterea problemelor de exploatare feroviară, a manevrelor care se execută, frecvența trenurilor etc.

Pornind de la premisa că nu se poate aplica o soluție universală pentru toate stațiile, rezultă că trebuie studiate condițiile concrete ale fiecăreia în parte.

La stabilirea soluției, concomitent cu partea tehnică trebuie avut în vedere aspectul economic, aplicarea unor soluții-șablon putînd conduce uneori la investiții mari, nejustificate. Apare astfel necesitatea efectuării unui calcul tehnico-economic pentru cel puțin două variante, pentru găsirea soluției optime, care să conducă la realizarea în cît mai bune condiții a scopului urmărit.

Nu trebuie evitată nici documentarea cît mai largă privind soluțiile aplicate și de alte administrații feroviare.

a) **Soluții moderne. Iluminatul zonal.** Vom căuta, în cele ce urmează, pe baza exploatării de la noi din țară și de peste hotare, să sugerăm cîteva soluții noi privind iluminatul exterior. Repetăm, nu este vorba de o rețetă cu caracter general, ci numai de cîteva indicații care să fie dezvoltate ulterior, de la caz la caz.

Stațiile de pe rețeaua noastră feroviară nu pot fi clasificate decît arbitrar, în funcție de lungimea și numărul liniilor, de specificul manevrei, de traficul de marfă sau de călători etc. Tocmai din cauza acestei diversități de situații, este necesară cunoașterea precisă a datelor de exploatare feroviară, atunci cînd se stabilește soluția pentru iluminatul exterior.

Indiferent de mărimea sau specificul stației, există zone în care procesul de muncă este același, deci se poate face o generalizare privind iluminarea lor, arătînd obiectivele care trebuie iluminate cu precădere.

În absolut toate stațiile este necesară *iluminarea peroanelor* din fața clădirii de călători, la un nivel de minimum 30 lx în cazul peroanelor acoperite și de 15—20 lx în cazul peroanelor descoperite.

Soluția cea mai răspîndită este folosirea lampadarelor tronconice cu tuburi fluorescente. Pentru obținerea efectelor de iluminare și uniformitate dorite, distanța dintre corpurile de iluminat trebuie să fie de maximum 13 m iar înălțimea de la sol a centrului luminos să nu depășească 5—5,10 m. Înlocuirea tuburilor fluorescente cu becuri incandescente sau cu baloane fluorescente conduce la dezavantajele arătate la pct. 1 *a*.

Necesitatea iluminării peroanelor la nivelul indicat se explică prin tendința de a realiza un contrast cît mai mic pentru călătorul care coboară din vagon (adică de la un nivel de iluminare de circa 70 lx).

Alt obiectiv căruia trebuie să i se acorde atenție sînt *cheurile și rampele de descărcare* ale magaziilor de coletărie, precum și piețele

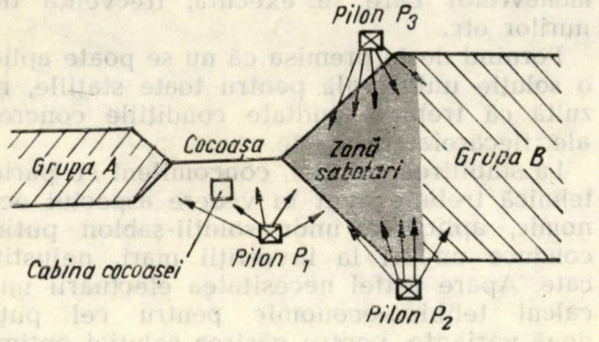


Fig. 1. *Amplasarea optimă a pilonilor cu proiectoare în zona cocoașei unui triaj*

publice de încărcare-descărcare, unde nivelul de iluminare nu trebuie să depășească 15 lx — de la caz la caz — dar nici să scadă sub 8 lx. Coeficientul de uniformitate trebuie să fie în jur de 0,7.

Pentru realizarea acestor cerințe este preferabil ca numărul suporților să fie mic și de înălțime medie (14 m). Pe acești stîlpi se poate monta un număr mai mare de corpuri de iluminat tip CEB 340 (de exemplu cîte 5 bucăți) sau 2—3 proiectoare tip P_1 echipate cu lămpi de 300 sau 500 W.

O altă zonă care cere o atenție deosebită este *piața de manevră* din stație (acolo unde există), prin aceasta înțelegînd ramificațiile, liniile de formare a garniturilor, liniile de tragere etc. Iluminarea acestor zone trebuie să fie de 5—8 lx, căutîndu-se mai ales împiedicarea formării de zone de umbră prea accentuate între vagoane. Tratarea acestor zone se poate realiza, cu rezultate bune, prin iluminat local cu corpuri de iluminat fluorescente sau, în cazul zonelor foarte întinse, cu piloni cu baterii de proiectoare.

O problemă încă controversată este aceea a iluminării *absolut fără excepție* a zonelor macazurilor. O explicație plauzibilă încă nu s-a dat pentru justificarea acestei cereri, care se menține, pare-se, numai din tradiție. Fapt cert este însă că *nici o administrație străină nu folosește acest sistem,* deoarece s-a ajuns la concluzia că nu-și are rostul. Sîntem convinși că o analiză fundamentată ar conduce la concluzii similare și în privința situației de pe rețeaua noastră. Autorul consideră că iluminatul zonei macazurilor este necesar numai în stațiile în care se desfășoară o manevră intensă și permanentă; aplicarea în *toate cazurile* a iluminatului macazurilor conduce la cheltuieli suplimentare, nejustificate tehnic.

Cu multă atenție trebuie rezolvat iluminatul din *zona cocoașei și a sabotarilor* din stațiile mari și din triaje. Această zonă ocupă un teren întins iar manevrele sînt permanente. Specificul muncii în această zonă impune o tratare deosebită a iluminatului, trebuind respectate cu strictețe următoarele condiții:

— iluminarea să fie cuprinsă între 12 și 15 lx;

— coeficientul de uniformitate al iluminării să fie de 0,75—0,8;

— iluminarea verticală să nu fie mai mică de 10 lx;

— să se evite pericolul de orbire pentru personalul manevrant;

— suporții care susțin corpurile de iluminat trebuie să fie astfel dispuși încît terenul să fie cît mai degajat.

Soluția unică pentru iluminarea acestei zone este folosirea proiectoarelor montate pe piloni. Distribuirea optimă a pilonilor este cea arătată în fig. 1. În funcție de înălțimea stîlpului și de suprafața care trebuie acoperită se stabilește numărul necesar de proiectoare și felul lămpilor (incandescente sau fluorescente). Trebuie acordată o grijă deosebită orientării și fixării proiectoarelor, numai în acest fel putîndu-se obține rezultatele dorite. Trebuie de asemenea să se țină seamă de felul proiectorului, pentru a-l folosi numai în condițiile indicate de constructor.

În tabelă sînt prezentate cîteva tipuri de proiectoare, indicîndu-se lampa care poate fi folosită.

Tipuri de proiectoare

Tipul proiectorului	Firma și țara producătoare	Tipul și puterea lămpii (W)	
		Bec incandescent	Balon fluorescent
PZS-45		1 000 1 500	
SZK-1	(U.R.S.S.)		1 000 500
SZK-2			250
22.313	Transelektro (R.P.U.)	1 000 1 500	
AL 41	Siemens (R.F.G.)	1 000 1 500	400
AL 40		1 000 1 500	250 400
M 25	A E I (Anglia)	1 000 1 500	1 000
M 25 junior		300 500	250 400

O soluție foarte modernă pentru iluminatul triajelor este folosirea lămpilor cu xenon, în proiectoare de construcție specială [1]). Rezultatele obținute în acest caz sînt superioare oricărui alt sistem citat. Cu un număr redus de piloni și de corpuri de iluminat de putere medie (6—10 kW), se obţin nivele de 10 ori mai mari decît în cazul folosirii proiectoarelor obişnuite. Uniformitatea iluminării şi întreţinerea instalaţiei se îmbunătăţesc în proporţii corespunzătoare.

---

[1]) Descrise în Revista Căilor Ferate, nr. 10 (oct.) 1967.

Concluzia celor expuse este *aplicarea în staţiile de cale ferată — indiferent de mărimea teritorială şi importanţă — a unui iluminat zonal, în funcţie de necesităţile reale ale staţiei*. Traseele lungi de alimentare şi distribuţie, abundenţa punctelor luminoase în piaţa de manevră s-au dovedit inutile, investiţiile respective amortizîndu-se greu. Stabilirea zonelor şi a nivelelor de iluminare trebuie fixată în tema de proiectare de către beneficiar, prin serviciile sale de specialitate.

b) **Folosirea lămpilor cu vapori de mercur.** Această problemă a fost discutată sub un prim aspect la paragraful 1 *b*. În continuare vom arăta o altă latură a folosirii acestor surse.

În ultima perioadă a apărut la noi în ţară (mai precis la C.F.R.) o teorie conform căreia folosirea baloanelor fluorescente în proiectoare PZS-45 ar conduce la rezultate superioare celor obţinute cu becuri incandescente de 1 000 W. Argumentul celor care susţin acest punct de vedere este compararea fluxului luminos al becurilor incandescente de 1 000 W cu cel al baloanelor fluorescente de 400 W (lămpi HRF).

„Demonstraţia" constă în constatarea că un bec incandescent de 1 000 W are 17 200 lm iar un balon cu vapori de mercur de 400 W are 20 000 lm. Deci, la putere mai mică instalată, fluxul luminos ar fi mult mai mare (! ?). Concluzia este însă falsă, deoarece:

— becul cu incandescenţă trebuie considerat izvor luminos *punctiform*, pe cînd balonul fluorescent *corp luminos*;

— folosirea unuia, într-un sistem optic construit pentru celălalt, conduce la rezultate diferite şi negative, fasciculul luminos formîndu-se diferit;

— fluxul luminos al balonului fluorescent este mult mai dispersat, intensitatea luminoasă distribuindu-se mai larg, sub un unghi mult mai mare;

— în cazul folosirii proiectorului PZS, însuşi constructorul *nu recomandă* folosirea în aceste aparate a becurilor cu descărcare; în acest scop, în U.R.S.S. s-au construit proiectoare speciale pentru baloane fluorescente, numite „SZK" [1]), cu performanţe tehnice apropiate de cele ale proiectorului PZS.

În multe ţări au fost construite proiectoare în care pot fi folosite atît becuri incandescente cît şi lămpi cu descărcare. Cităm proiectoarele „M 25" şi „M 25 junior", fabricate de firma „AEI Lamp & Lighting" din Manchester (Marea Britanie) şi proiectoarele din seria Al (40, 41) fabricate de firma „Siemens" din R.F.G.

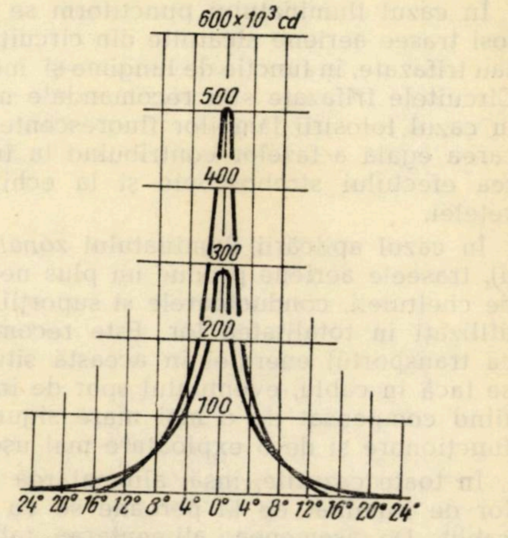


Fig. 2. *Curbele fotometrice ale proiectorului Al 41 (Siemens)*

1 — bec incandescent de 1000 W 22–V; 2 — balon fluorescent de 400 W — 220 V

* * *

Pentru acest proiector dăm în fig. 2 curbele fotometrice indicate de constructor. Din citirea lor se vede diferenţa valorilor dintre cele două sisteme folosite în acelaşi aparat, fapt care demonstrează afirmaţiile de mai sus. Becul cu incandescenţă de 1 000 W produce în aparatul respectiv o intensitate luminoasă de 500 $\times$ 10³ cd, pe cînd balonul fluorescent de 400 W numai de 280 $\times$ 10³ cd.

Concluzia care se desprinde din cele arătate este aceea că se pot folosi pentru iluminatul exterior al staţiilor de cale ferată şi baloane fluorescente — sau orice altă lampă cu descărcare — dar numai în corpuri de iluminat corespunzătoare. Caracteristicile luminotehnice dorite trebuie deci calculate pentru situaţia respectivă. În cazul folosirii baloanelor fluorescente în proiectoare PZS, trebuie modificată orientarea aparatelor şi sporit numărul lor, pentru obţinerea unor aceleaşi valori ale iluminării. Soluţia nu este deci rentabilă, aducînd un spor de investiţie şi complicaţii în plus la exploatare şi întreţinere.

3. ALIMENTAREA ELECTRICĂ ŞI COMANDA ILUMINATULUI EXTERIOR

a) **Alimentarea corpurilor de iluminat.** Circuitele de alimentare sînt în strînsă dependenţă de felul iluminatului adoptat (punctiform sau cu izvoare concentrate).

Reţelele electrice din incinta staţiilor pot fi aeriene, în cablu sau combinate. Fiecare are avantaje şi dezavantaje, alegerea soluţiei definitive rămînînd în cele din urmă la latitudinea proiectantului, ţinîndu-se seamă însă şi de aspectul economic.

---

[1] Vezi Svetotehnika, nr. 6, iun. 1963, pag. 1—6.

În cazul iluminatului punctiform se pot folosi trasee aeriene alcătuite din circuite mono sau trifazate, în funcţie de lungime şi încărcare. Circuitele trifazate sînt recomandate mai ales în cazul folosirii lămpilor fluorescente, încărcarea egală a fazelor contribuind la înlăturarea efectului stroboscopic şi la echilibrarea reţelei.

În cazul aplicării iluminatului *zonal* (pct. 2 *a*), traseele aeriene produc un plus nerentabil de cheltuieli, conductoarele şi suporţii nefiind utilizaţi în totalitatea lor. Este recomandabil ca transportul energiei în această situaţie să se facă în cablu, eventualul spor de investiţie fiind compensat de o mai mare siguranţă în funcţionare şi de o exploatare mai uşoară.

În toate cazurile, însă, alimentarea corpurilor de iluminat de la peroane se va face în cablu. De asemenea, alimentarea tablourilor de distribuţie de la baza pilonilor trebuie făcută în cablu.

Traseul cablului trebuie marcat cu borne de beton iar în cazul mai multor cabluri în paralel sînt necesare din loc în loc cămine de vizitare, care devin obligatorii la capetele tronsoanelor de subtraversare a liniilor ferate.

În staţiile în care se aplică — dictat de necesităţi — un iluminat punctiform intens, este preferabilă însă alimentarea prin circuite aeriene a corpurilor de iluminat, ţinînd seamă de aspectul economic.

Executarea în cablu a reţelelor de distribuţie şi alimentare din staţii conduce la mărirea siguranţei în funcţionare şi a duratei de folosire a instalaţiei. Întreţinerea este mai uşoară iar cauzele defectelor se reduc. Marele dezavantaj al reţelelor cablate este însă investiţia mai mare; de aceea, aplicarea acestei soluţii trebuie făcută cu mare atenţie şi numai fundamentată printr-un studiu tehnico-economic.

b) **Comanda iluminatului exterior.** Aprinderea iluminatului din staţie trebuie să se facă dintr-un singur punct, central, accesibil numai personalului calificat.

Este recomandabilă confecţionarea unui panou de comandă independent de tabloul de distribuţie general, amplasat în biroul de mişcare sau în încăperea impiegatului de mişcare. Pe acest panou se vor prevedea numai aparatele de manevră necesare aprinderii (directe sau prin butoane de acţionare) a corpurilor de iluminat exterior din staţie.

Aprinderea iluminatului se poate face pentru toată zona sau numai pentru o parte a consumatorilor din zona respectivă.

În prezent se folosesc pentru aprindere dispozitive automate, cu celulă fotoelectrică — amplasate de asemenea grupat, într-un punct central.

Din punct de vedere al distribuţiei, este preferabil ca fiecare zonă să fie alimentată prin circuite indepedente.

c) **Iluminatul exterior al staţiilor electrificate.** Această problemă se tratează în strînsă dependenţă de existenţa liniei de contact. Corpurile de iluminat sînt montate direct pe suporţii catenarei, luîndu-se măsurile de protecţie necesare. Reţelele de alimentare sînt în cablu sau aeriene, în funcţie de lungimea sectorului de apropiere şi de mărimea forţei electromotoare induse de linia de contact în reţea de joasă tensiune.

Problema iluminatului exterior al staţiilor electrificate a mai fost discutată, fără însă ca pînă în prezent să se precizeze anumite puncte de vedere comune. În orice caz, partea luminotehnică trebuie tratată tot în spiritul celor arătate la paragrafele anterioare, dîndu-se o atenţie mai mare părţii electrice a instalaţiei.

4. ELABORAREA PROIECTULUI

Rezolvarea corectă a iluminatului exterior din staţiile de cale ferată impune o prezentare adecvată, în care justificarea soluţiei alese să apară cît mai clar. Tratarea corespunzătoare a proiectului conduce la rezolvarea operativă a problemelor de execuţie şi exploatare.

Condiţia „sine qua non" a întocmirii unui proiect de calitate, a rezolvării corecte a iluminatului exterior din staţiile de cale ferată este existenţa în primul rînd a unei teme de proiectare corespunzătoare.

Tema de proiectare trebuie elaborată de serviciul tehnic al beneficiarului, în colaborare cu serviciile centralizare-telecomandă şi mişcare. Tema astfel concepută trebuie anexată ca document separat la tema generală (dacă este vorba de o lucrare complexă).

O temă de proiectare elaborată cu obiectivitate şi simţ de răspundere conduce la înlăturarea multor probleme litigioase, la raţionalizarea cheltuielilor şi la o soluţionare corespunzătoare a problemei iluminatului.

Proiectul pentru iluminat exterior trebuie corelat cu proiectul privind reţelele de distribuţie din staţie, prezentîndu-se în final sub forma unui tot unitar.

O documentaţie cît mai completă, elaborată cu competenţă şi în conformitate cu tema de proiectare, conduce la o rezolvare corectă a iluminatului exterior contribuie la o execuţie uşoară a lucrării pe teren şi la o exploatare şi întreţinere corespunzătoare.

5. CONCLUZII

1. Realizarea iluminatului exterior al staţiilor de cale ferată prin metoda „iluminatului zonal" conduce la o rezolvare mai corectă a

(urmare în pag. 279)

Sistemul informaţional şi formularistica în conducerea activităţii întreprinderilor

economist **Paul IONESCU**

Economia noastră naţională înregistrează continuu noi succese, prin creşterea cantitativă şi calitativă a producţiei de bunuri materiale, reducerea preţului de cost şi creşterea productivităţii muncii. Venitul naţional, baza trainică a reproducţiei socialiste lărgite şi a ridicării nivelului de trai al populaţiei, creşte continuu. În anul 1966, ponderea acumulărilor în venitul naţional utilizat a fost de peste 25%, faţă de circa 20% în anul 1960 şi peste 17% în 1950. Sporirii fondului de acumulare îi corespunde o creştere continuă şi în ritm înalt a venitului naţional şi, prin urmare, a resurselor de acumulare şi a fondului de consum.

Faptul că unei creşteri generale a venitului naţional îi corespunde o creştere mai rapidă a fondului de acumulare — iar, în cadrul acestuia, o sporire a ponderii fondurilor fixe — permite să se aprecieze că economia noastră se caracterizează prin vigoare, are mari resurse interne de dezvoltare, este o economie dinamică, cu mari perspective.

Diversitatea problemelor pe care le ridică dezvoltarea economiei impune existenţa unui sistem de evidenţă şi informaţional operativ şi precis, care să asigure atît urmărirea modului în care se îndeplinesc sarcinile trasate prin planul de stat, cît şi integritatea avutului obştesc.

Pentru realizarea sarcinilor de producţie, întreprinderile dispun de forţa de muncă corespunzătoare, sînt înzestrate cu instalaţii, maşini şi unelte şi îşi procură materia primă şi materialele necesare, purtînd răspunderea asigurării integrităţii şi folosirii lor în modul cel mai raţional şi economic.

Timpul prestat în producţie de fiecare muncitor şi rezultatele muncii trebuie să fie urmărite îndeaproape, pentru a se putea determina salariul ce se cuvine fiecăruia, iar modul în care se desfăşoară producţia şi rezultatele obţinute trebuie cunoscute în timp util, pentru ca, în cazul unor defecţiuni, să se poată acţiona în mod competent pentru remedierea lor, să se poată lua hotărîri [1]).

Mişcarea materialelor, a pieselor de schimb şi a produselor, gradul de folosire a maşinilor şi a instalaţiilor, precum şi determinarea timpului de lucru al muncitorilor şi a rezultatelor activităţii, cu alte cuvinte cunoaşterea modului în care se desfăşoară întreaga viaţă economică, implică existenţa şi funcţionarea unui sistem de evidenţe şi informaţional, atît la întreprindere — veriga de bază a producţiei în economia naţională — cît şi la verigile intermediare şi pe economie.

Evidenţa şi informaţia au la bază date cu privire la activitatea de producţie desfăşurată într-o anumită perioadă de timp şi într-un anumit loc de muncă, iar culegerea acestora, înscrierea lor într-o anumită ordine, transmiterea şi prelucrarea se fac cu ajutorul formularelor, folosind fie mijloace manuale, fie mijloace mecanice.

SISTEMUL INFORMAŢIONAL ŞI CĂILE DE REALIZARE

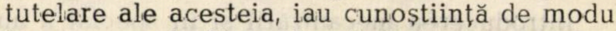
Multiplele şi complexele probleme care apar într-o întreprindere şi care trebuie să stea în atenţia conducerii pentru a le găsi soluţionarea optimă fac necesară alimentarea acesteia cu numeroase date (informaţii).

Cu ajutorul acestora, conducătorul întreprinderii şi, pe scară organizatorică, organele tutelare ale acesteia, iau cunoştiinţă de modul în care se desfăşoară activitatea economico-finaciară a întreprinderii, cauzele care provoacă devieri şi iau hotărîri în vederea îmbunătăţirii şi realizării obiectivelor fixate.

Ansamblul organizatoric care funcţionează în cadrul întreprinderii, ansamblul în care se formează, se acumulează, se prelucrează şi se transmit datele şi situaţiile privind modul în

---

[1]) O acţiune utilă, corespunzătoare realizării unui anumit scop practic, concret, reprezintă faza finală din următoarea schemă succesională :



La început trebuie deci să se dispună de *informaţiile* necesare, care să fie şi suficiente. Informaţiile sînt supuse *analizei*, eventual în raport cu o situaţie dată. Pe baza analizei efectuate se ia o *decizie* logică, consecinţă a analizei informaţiilor receptate. În fine, se trece la *acţiunea* decisă, în vederea realizării scopului urmărit.

Este clar că nu se poate înfăptui o acţiune corespunzătoare fără o decizie logică, bazată pe analiza justă a unor informaţii exhaustive. *(Nota redacţiei).*

care se desfășoară și se realizează sarcinile de plan, constituie „sistemul informațional economic".

Informația constituind unul din elementele de bază prin care se creează condiții optime pentru desfășurarea activității întreprinderii, organizarea științifică a producției și a muncii trebuie să vizeze și sistemul informațional.

Pe măsură ce producția, prin perfecționarea proceselor tehnologice și înzestrarea lor cu mijloace moderne, înregistrează noi salturi cantitative și calitative, sistemul actual de culegere, înregistrare, transmitere și prelucrare a datelor informaționale trebuie îmbunătățit, pentru a permite cunoașterea — pe diversele trepte organizatorice — a tuturor elementelor care caracterizează activitatea economică, rezultatele obținute, deficiențele apărute și cauzele care le-au provocat.

Îmbunătățirea sistemului informațional trebuie să conducă la atingerea următoarelor obiective de bază:

— să asigure operativitatea și îmbogățirea conținutului informației;

— să înlăture paralelismul de date și de situații inutile;

— să implice un volum de muncă cît mai redus, prin utilizarea mecanismelor moderne.

Calea principală pentru înlăturarea paralelismelor o constituie unificarea și tipizarea documentelor de evidență, de concentrare și circulație și organizarea științifică a fluxului informațional (vezi figura) iar calea pentru creșterea operativității și a rapidității o constituie utilizarea mijloacelor mecanizate.

Introducerea mecanizării și în special a automatizării în munca de culegere, înregistrare, transmitere și prelucrare a datelor de evidență și de informare obligă la un șir întreg de transformări și adoptarea structurii organizatorice la noile condiții, precum și la o raționalizare și tipizare a formularelor de evidență primară.

Mecanizarea muncii în sistemul informațional se prezintă sub două forme: mecanizarea *parțială* — limitată la anumite compartimente sau operații — și mecanizarea *generală* — cuprinzînd totalitatea compartimentelor și a operațiilor întreprinderii.

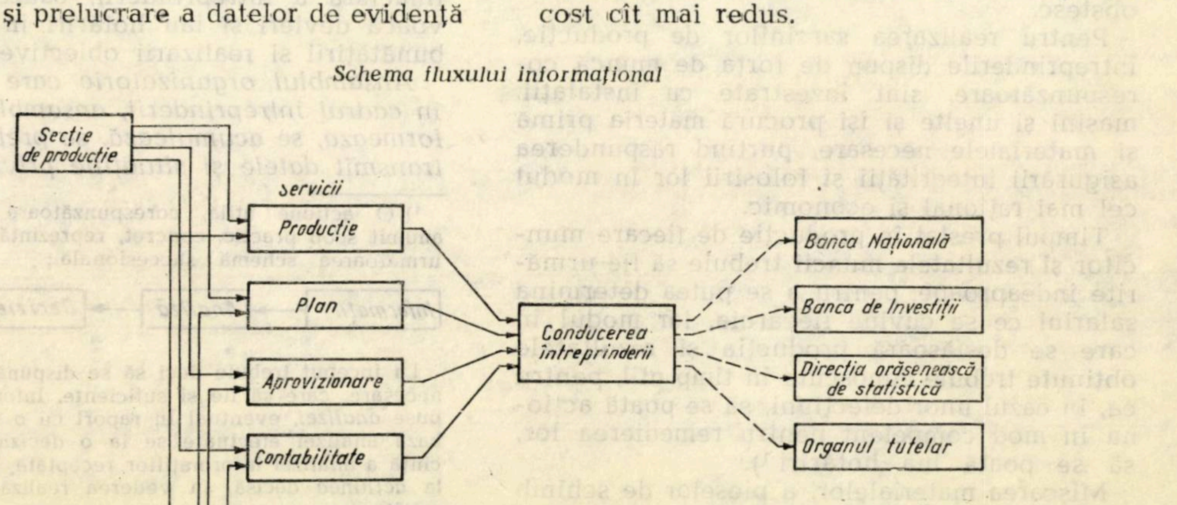
Din punct de vedere al modului în care se poate realiza mecanizarea în sistemul informațional se disting două forme: mecanizarea *locală* și mecanizarea *integrală*.

În mecanizarea locală, culegerea, înregistrarea, transmiterea și prelucrarea datelor are loc în limitele compartimentului în care se desfășoară, pe cînd mecanizarea integrală se caracterizează prin legătura automată care se realizează între aparatura de la întreprindere și aceea de la stația centrală de calcul. Această formă superioară de organizare a sistemului informațional presupune existența la compartimente a unor instalații capabile să culeagă, să înregistreze și să transmită datele și a unui centru de calcul capabil să recepționeze și să prelucreze datele.

Într-o organizare științifică a sistemului informațional al unei întreprinderi, un rol important îl joacă *organigrama*, adică schema prin care se prezintă structura organizatorică a întreprinderii, cu indicarea compartimentelor și relațiile acestora pe orizontală și pe verticală.

Cu ajutorul organigramei se pot analiza circuitele informaționale, eliminînd paralelismele și informațiile inutile și elaborînd un sistem de canale prin care informațiile să se scurgă rapid, acestea să fie complete și la un preț de cost cît mai redus.

Schema fluxului informațional



În general, procesul tehnologic al unui circuit informațional este format din patru operații: culegerea, înregistrarea, transmiterea și prelucrarea informațiilor.

Culegerea datelor informaționale se efectuează la locurile unde acestea se produc, cum de exemplu:

— pentru materialele necesare consumului în procesul de producție, de la punctele în care au loc intrările acestora de la depozite în secțiile de producție;

— pentru produsele finite sau semifinite, ca rezultat al procesului de producție, de la punctele în care are loc ieșirea acestora din secțiile de producție, la depozite;

— pentru defecțiuni în procesul de producție, de la punctele din fluxul tehnologic create pentru sesizarea lor;

— pentru evidența economică, de la punctele în care au loc operațiile economico-financiare.

Înregistrarea datelor informaționale se efectuează în evidențe sau situații, după anumite norme, pe cale manuală sau mecanizată. La baza operației de înregistrare stau formularele-tip sau documentele de înregistrare.

Transmiterea datelor informaționale constituie operația, prin care acestea ajung de la locul unde s-au produs la locul de înregistrare sau de la acesta la locul de prelucrare. Operația de transmitere se poate efectua manual sau mecanizat, folosind cartele perforate sau benzi magnetice pe care sînt înregistrate datele la locul de producere a fenomenului și care se prelucrează de către centre sau stațiuni de calcul.

Prelucrarea datelor informaționale constă în operația de sistematizare și concentrare a datelor informaționale, analiza și concretizarea concluziilor, cu indicarea cauzelor care au provocat eventualele devieri și implicațiile în perspectivă la care pot da naștere.

Organizarea sistemului informațional cu execuție manuală se folosește în întreprinderile mici și se caracterizează printr-o împărțire a sarcinilor pe compartimente de muncă și prin centralizarea manuală a datelor, pe treptele funcționale la nivelul întreprinderii și al organizației centrale. Această modalitate reclamă un volum mare de muncă, căruia îi corespunde un aparat de lucru numeros și se realizează într-un timp îndelungat.

Organizarea sistemului informațional cu execuție mecanizată se folosește în întreprinderile mari și se caracterizează atît prin rapiditatea culegerii, înregistrării, transmiterii și prelucrării datelor, cît și prin reducerea consumului de muncă vie, folosind mașinile electro-contabile.

Comparativ cu modul de execuție manuală, execuția mecanizată are avantajul exactității, al prezentării ordonate și economicității, însă nu se situează la nivelul corespunzător cerințelor și gradului de dezvoltare tehnică a procesului de producție.

Pentru a corespunde noilor cuceriri ale tehnicii și a putea cuprinde și prelucra un mare volum de date, în cadrul sistemului informațional au fost introduse mașinile de calcul electronic, mașini care își demonstrează net superioritatea calitativă și de viteză și care corespund cerințelor unei organizări științifice a muncii de informare.

În sistemul informațional, un proces de muncă științific organizat implică asigurarea unei depline concordanțe între cantitatea de date necesare conducerii activității și capacitatea de recepționare și transmitere a informației. Neconcordanța dintre acești factori poate conduce fie la o informare incompletă sau tardivă, deci inoperantă, fie la utilizarea redusă a sistemului informațional.

Printr-o organizare științifică a sistemului informațional trebuie să se realizeze:

— folosirea la maximum a datelor și conținutului documentelor existente în întreprinderi și evitarea, pe cît este posibil, a elaborării unor documente speciale;

— rapiditatea în fluxul informațional, prezentînd date precise, complete și sistematizate și evitînd operații ulterioare de prelucrare sau operații paralele de culegere, transmitere și recepționare.

Organizarea rațională a sistemului informațional se caracterizează prin culegerea, înregistrarea, transmiterea și prelucrarea datelor în *piramidă*, adică la bază să existe date cît mai amănunțite, la nivelul necesităților compartimentului, iar pe măsură ce acestea ajung la verigile superioare, să fie cît mai concentrate.

Este neeconomic și deci nu este indicat un sistem informațional în *cilindru*, în care datele de amănunt care pornesc de la bază se canalizează și se transmit din verigă în verigă, pînă la ultimul nivel.

Pentru nevoile conducerii operative a producției, la nivelul întreprinderii, este indicată culegerea și prelucrarea zilnică a datelor informaționale, pe cînd, pentru nevoile conducerii tutelare, analiza datelor informaționale poate avea loc decadal, lunar sau trimestrial.

Cantitatea de date necesare conducerii activității este determinată de mărimea activității, de complexitatea procesului tehnologic și de modul de organizare a acesteia, iar capacitatea de recepționare, prelucrare și de transmitere depinde de numărul salariaților afectați acestei munci și de gradul de înzestrare tehnică.

FORMULARISTICA, BAZA EVIDENŢEI ŞI A INFORMĂRII

Procesul de producţie care se desfăşoară în fiecare întreprindere dă naştere la o serie de operaţiuni economice şi financiare determinate de aprovizionarea cu materiale şi consumul lor, de plata muncitorilor şi încasarea producţiei, de cunoaşterea rezultatelor şi efectuarea vărsămintelor sumelor datorate statului etc.

Pentru exprimarea cantitativă sau valorică a fiecărui gen de operaţie economico-financiară sînt folosite documentele justificative, formate din facturi, chitanţe, bonuri de materiale, state de plată, scrisori de trăsură, cecuri, dispoziţii de plată, dispoziţii de încasare etc.

Pentru înscrierea ordonată a datelor în documentele justificative sînt folosite formulare întocmite pe genuri de operaţii, care „fotografiază" elementele constitutive ale operaţiei în cauză sau concentrează anumite elemente.

Formularele servesc atît ca document justificativ al operaţiei economico-financiare care a avut loc şi pe care au fotografiat-o, cît şi ca document de evidenţă pentru înregistrarea cronologică şi sistematică a datelor şi ca document de informare.

Evidenţa trebuie să fie precisă şi completă, spre a putea furniza la timp datele necesare cunoaşterii situaţiei în fiecare compartiment.

Cu cît un formular este mai complet, cu atît poate ajuta mai bine evidenţa şi sistemul de informare şi poate reduce munca.

Ansamblul formularelor care sînt folosite într-o întreprindere pentru culegerea, înregistrarea şi transmiterea datelor privind operaţiile sale economico-financiare constitue „formularistica întreprinderii".

Formularistica excesivă, împovărată cu tot felul de rubrici care se cer a fi completate, cuprinzînd date care se repetă, încarcă atît compartimentul din întreprindere afectat pentru completarea, culegerea şi prelucrarea datelor, cît şi compartimentul însărcinat cu munca de analiză şi interpretare a datelor.

O simplă informare, un simplu formular cuprinzînd date reduse ca număr, dar care circulă de jos (de la veriga de bază) şi pînă sus (la ultima verigă) canalizează o serie de date şi poate declanşa o avalanşă de alte formulare, atît pentru evidenţă şi înregistrare, cît şi pentru concentrare, prelucrare şi analiză.

Necesitatea formularelor într-o bună gospodărire a valorilor materiale şi băneşti şi pentru urmărirea şi cunoaşterea activităţii economice-financiare a unei întreprinderi nu se poate discuta şi ca atare nu se poate pune problema desfiinţării formularelor. În adevăr, desfiinţarea formularelor ar conduce la desfiinţarea evidenţei şi la înlăturarea oricăror posibilităţi de asigurare a integrităţii avutului obştesc, cît şi de informare, atît de către întreprindere cît şi de organul tutelar şi pe întreaga economie, ceea ce nu poate fi conceput.

Problema care se ridică este aceea ca procurarea datelor pentru evidenţă şi pentru informare să ceară cît mai puţină forţă de muncă şi să coste cît mai puţin.

Nu se poate obţine o reducere a cheltuielilor în munca administrativă prin desfiinţarea formularelor, ci prin simplificarea şi raţionalizarea acestora şi în special prin desfiinţarea lucrărilor inutile, prin selectarea datelor informative şi printr-o judicioasă organizare a circulaţiei lor.

Creşterea excesivă a numărului formularelor şi încărcarea acestora cu o serie de rubrici este determinată de cererile diverselor verigi organizatorice, cu motivarea unor necesităţi mai mult sau mai puţin fundamentate.

Consider cu totul greşită ideea că trebuie desfiinţate formularele sau că în conţinutul fiecărui formular trebuie să se găsească cît mai puţine coloane, apreciindu-se prin aceasta că se economiseşte munca administrativă. Această muncă se va economisi numai în măsura în care datele din formulare nu sînt necesare.

Formularele trebuie să fie simple, coloanele împărţite raţional şi sistematic, iar circulaţia lor să fie cît mai redusă, evitînd declanşarea unor alte lucrări.

Formularele simple sînt uşor de completat şi de citit, iar trecerea lor printr-un circuit cît mai redus scurtează timpul de prelucrare a datelor şi reduce cheltuielile pe care le-ar ocaziona un circuit lung în culegerea, înscrierea şi prelucrarea datelor.

Calea pentru economisirea muncii în culegerea, înregistrarea şi prelucrarea datelor o constituie *unificarea* şi *tipizarea* formularelor.

Formularele-tip sînt uşor de completat şi creează condiţiile sistematizării şi omogenizării datelor. Completarea lor nu necesită o specializare din partea salariaţilor angrenaţi în această muncă şi face posibilă evitarea încărcării cu date inutile.

În categoria formularelor necesare sistemului informaţional se situează şi dările de seamă, fie sub forma rapoartelor de activitate pe schimb, secţie, şantier, fie sub forma dărilor de seamă periodice propriu-zise.

Indicatorii care apar în mod curent în dările de seamă privesc modul de folosire a mijloacelor fixe şi circulante, utilizarea forţei de muncă, aprovizionarea cu materiale, rezultatele activităţii, lucrările de investiţii şi planul tehnic, avînd fixate locurile de prelucrare şi veriga căreia îi folosesc, cum şi periodicitatea, în funcţie de necesităţile informaţionale.

Aceşti indicatori contribuie la cunoaşterea cauzelor care frînează realizarea planului de producţie şi, luaţi în parte sau cumulaţi cu alţi indicatori, permit luarea unor hotărîri (decizii) de natură să conducă la îmbunătăţirea unei situaţii necorespunzătoare.

CONCLUZII

Din cele expuse se desprinde concluzia că sistemul informaţional se organizează la întreprinderi şi la verigile tutelare ale acestora şi constituie ansamblul mijloacelor prin care se culeg, se înregistrează, se transmit şi se prelucrează datele şi situaţiile privitoare la modul în care se desfăşoară activitatea economico-financiară a fiecărui compartiment.

Pentru realizarea unui maximum de eficienţă, sistemul informaţional trebuie să furnizeze datele necesare în timpul cel mai scurt, să aibă capacitatea de a cuprinde integral aceste date, evitînd prelucrările ulterioare sau paralele şi să se coste cît mai puţin.

În acest scop, tehnica modernă a introdus în sistemul informaţional privind culegerea, înregistrarea, transmiterea şi prelucrarea datelor, maşinile de calcul electronic.

„Fotografierea" activităţii economico-financiare şi înregistrarea elementelor cantitative şi valorice ale acesteia se concretizează în formulare, formularistica constituind elementul de bază al sistemului informaţional.

Formularistica şi sistemul informaţional se impune să fie organizate în aşa fel, încît, cu minimum de cheltuieli, să se poată obţine maximum de eficienţă, iar informaţiile furnizate să creeze condiţiile unui maximum de operativitate.

BIBLIOGRAFIE

1. *Anuarul statistic al R.S.R. pe anul 1967.*
2. CAPĂTĂ, M. — *Probleme ale organizării ştiinţifice a sistemului informaţional în întreprinderi.* În: Revista de statistică, nr. 7, 1967.
3. CARDULA, I. — *Sistemul informaţional în conducerea economică a întreprinderilor comerciale,* În: Revista de statistică, nr. 7, 1967.
4. RĂVAR, I. — *Creşterea concomitentă a fondului de acumulare şi de consum.* In: Viaţa economică, nr. 33, 1967.
5. JILAVU, Dan — *Organigrama funcţională a unei mari întreprinderi constructoare de maşini.* În: Viaţa economică, nr. 14, 1967.
6. MIHUŢ, M. — *Funcţiile conducerii.* În: Viaţa economică nr. 14, 1967.
7. OLTEANU, I. — *Organizare, conducere şi creştere economică,* În: Viaţa economică, nr. 12, 1967.

Iluminatul exterior modern al stațiilor de cale ferată

(urmare din pag. 274)

acestei probleme. Iluminarea anumitor zone din staţie în funcţie de procesul tehnologic permite obţinerea unor rezultate superioare. Se îmbunătăţeşte şi latura economică, prin desfiinţarea traseelor lungi, nejustificate, din incinta staţiilor.

2. Nu se recomandă folosirea baloanelor fluorescente în sistem punctiform. Aceste lămpi pot fi utilizate numai în proiectoare de construcţie specială, pentru a se obţine efectele dorite de iluminare şi uniformitate.

3. Se recomandă folosirea cablurilor pentru realizarea reţelelor de distribuţie şi alimentare, care, în ciuda investiţiei mai mari, sînt mai sigure şi mai durabile.

4. În staţiile electrificate, corpurile de iluminat pot fi montate pe stîlpii liniei de contact, luîndu-se măsurile necesare de protecţie.

5. Soluţionarea satisfăcătoare a iluminatului exterior din staţiile de cale ferată trebuie să aibă la bază o temă de proiectare precisă, iar proiectul să fie cît mai complet.

BIBLIOGRAFIE

[1] RAPPENGLUCK, W. — *Electrificarea şi iluminatul la Căile ferate federale germane.* În: Elektrische Bahnen (EB), nr. 6, iun. 1966, p. 137—142.

[2] HARINSCH, F. — *Iluminatul triajelor pentru întreprinderi industriale mari.* În: Lichttechnick, 11, nr. 6, iun. 1959, p. 324.

[3] FIRSANOV, N. M., SIGAEV, A. F., GONCIVKOV, V. S. — *Iluminatul staţiilor de cale ferată.* Moscova, 1963.

[4] Colecţii de reviste: *Svetotehnika,* 1966—1967 şi *Eisenblahn Technische Rundschau,* 1966—1967.

Unele aspecte ale aplicării metodei calculului direct pentru elaborarea planului de formare

M. DIMA ŞI G. CONSTANTINESCU
ingineri la Dir. Reg. C.F.R.
Bucureşti

P. SOBIESCHI
ing. la Dir. Reg.
C.F.R. Braşov

Generalităţi. La efectuarea integrală, în bune condiţii şi economică a transporturilor un important rol are şi planul de formare a trenurilor. După cum se ştie, planul de formare a trenurilor de marfă stabileşte principiile, normele şi măsurile privind compunerea circulaţia şi descompunerea trenurilor, cu scopul de a se reduce la minimum staţionările şi manevrele trenurilor în staţiile din parcurs. De asemenea, el repartizează sarcinile de compunere, descompunere şi tranzitare a trenurilor de marfă între staţiile tehnice de pe reţea, în funcţie de posibilităţile reale ale acestora.

Printr-o întocmire corectă a planului de formare a trenurilor de marfă se realizează deplasarea rapidă a mărfurilor, reducerea rulajului vagonului, utilizarea eficientă a mijloacelor tehnice ale căii ferate etc. Pe baza planului de formare se întocmeşte graficul de circulaţie, care este o lege de bază a exploatării căii ferate.

Planul de formare este, în esenţă, linia directoare a organizării exploatării feroviare.

Calculul planului de formare este o problemă destul de dificilă, datorită faptului că presupune corelarea unui număr important de factori-parametri şi existenţa unui bagaj complex de cunoştinţe.

Determinarea variantei optime a planului de formare a trenurilor este o problemă de mare importanţă pentru calea ferată. Practica arată că şi cele mai mici erori produse în metodologia de calcul conduc la pagube importante, care se pot ridica zilnic la zeci şi sute de mii de lei.

Literatura tehnică de specialitate a pus la dispoziţia celor ce întocmesc planul de formare diferite metode, dintre care amintim:

1. *Metoda calculului absolut* al profesorului sovietic Petrov, care presupune compararea analitică a tuturor variantelor posibile de combinare a curenţilor învecinaţi, în funcţie de consumurile totale de vagoane-ore acumulare şi prelucrare-echivalate. Această metodă duce uşor la varianta optimă numai pentru magistrale cu un număr mic de staţii tehnice, dar pentru magistrale cu un număr mare de staţii tehnice, numărul de variante ce trebuie examinate creşte rapid, ajungînd ca pentru şapte staţii tehnice să fie de 32 768 variante, calculate cu relaţia cunoscută

$$N_v = 2^{\frac{(n-1)(n-2)}{2}} \qquad (1)$$

unde N_v este numărul de variante iar n — numărul de staţii tehnice de pe magistrală.

Examinarea şi compararea tuturor variantelor, chiar pentru o magistrală cu şapte staţii tehnice, impune un volum mare de lucru.

2. *Metoda comparaţiilor analitice* care se bazează pe principiul examinării din aproape în aproape a curenţilor de vagoane şi determinarea celor mai economice destinaţii pentru trenurile specializate.

3. *Metoda calculului direct* a lui V. M. Akulinicev, care permite determinarea variantei optime a planului de formare într-un timp scurt, deoarece toate calculele se efectuează cu ajutorul unor scheme în care sînt trecuţi curenţii de vagoane şi alte date necesare. Printr-o analiză atentă şi completă a curenţilor de vagoane şi a posibilităţilor de prelucrare, se poate găsi varianta optimă fără a fi necesare calcule laborioase.

4. Mai sînt utilizate şi alte metode, ca acelea elaborate de Vasiliev, Berngard etc.

5. *Metoda ecuaţiilor parametrice,* cu ajutorul căreia se elaborează planurile de formare la C.F.R. Relaţia:

$$N_v = 2^{n-1} - 2. \qquad (2)$$

permite calculul variantelor care se examinează în acest caz.

Aplicarea metodei calculului direct. Vom reda mai jos, pe scurt, metoda calculului direct al lui V. M. Akulinicev, după aplicarea făcută la elaborarea planurilor de formare a trenurilor de marfă pe magistralele: Bucureşti triaj-Craiova-Filiaşi-Caransebeş triaj-Timişoara nord-Arad-Curtici şi Ploieşti triaj-Braşov triaj-Sibiu — Simeria triaj-Arad — Curtici şi Bucureşti triaj-Urziceni — Făurei-Tecuci-Iaşi, în cadrul proiectelor de diplomă ale autorilor.

Ordinea de calcul a planului de formare a marşrutelor tehnice compuse dintr-o singură grupă prin metoda arătată (fig. 1, 2, 3) este raţional să fie următoarea:

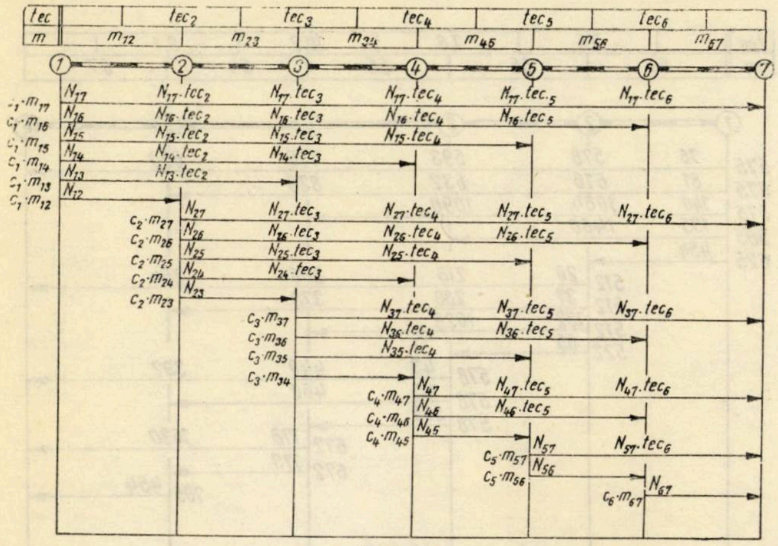

tec
tec2
tec3
tec4
tec5
tec6
m
m12
m23
m34
m45
m56
m67
1
2
3
4
5
6
7
N17·tec2
N17·tec3
N17·tec4
N17·tec5
N17·tec6
c1·m17
c2·m27
c3·m37
c4·m47
c5·m57
c6·m67

Fig. 1

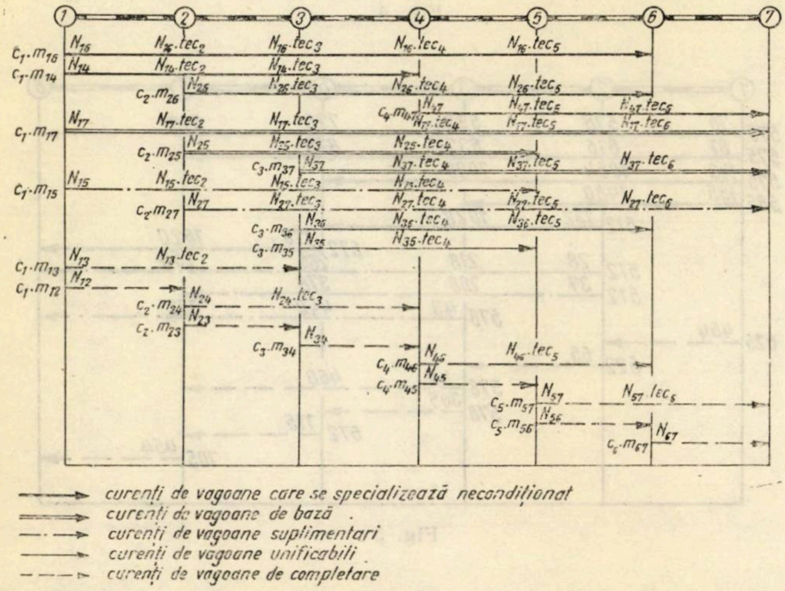

1
2
3
4
5
6
7
curenți de vagoane care se specializează necondiționat
curenți de vagoane de bază
curenți de vagoane suplimentari
curenți de vagoane unificabili
curenți de vagoane de completare

Fig. 2

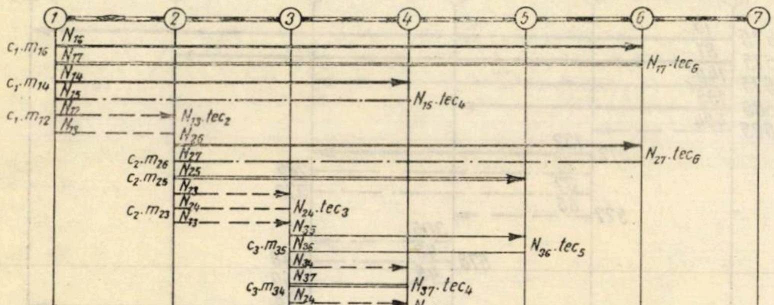

1
2
3
4
5
6
7
N17·tec6
N15·tec4
N13·tec2
N27·tec6
N24·tec3
N36·tec5
N37·tec4
N46·tec5
N57·tec6

Fig. 3

a) Se întocmește o schemă a curenților de vagoane (fig.1), pe care se trec următoarele date: timpii de economie prin tranzitarea trenurilor prin stațiile tehnice (t_{ec}); numărul de vagoane convenționale din compunerea trenurilor care circulă pe magistrala luată în considerare (*m*); valorile curenților de vagoane (*N*), exprimate în vagoane convenționale; consumul la acumulare pentru fiecare curent în parte (*cm*), exprimat în vagoane-ore, și produsele dintre valoarea curentului de vagoane și timpul de economie ($N \cdot t_{ec}$);

b) Se stabilește clasificarea curenților de vagoane (fig. 2) și totodată se determină numărul și categoria curenților care pot fi specializați și unificați și numărul curenților slabi, care nu pot influența alegerea variantei optime.

Curenții de vagoane se evidențiază pe categorii, printr-o marcare grafică la alegere.

★

Clasificarea curenților de vagoane se face în funcție de corelația dintre volumul de vagoane-ore necesar pentru acumulare și consumul de vagoane-ore prelucrare-echivalente după cum urmează:

— curenți care se specializează necondiționat, dacă satisfac relația

$$N_{vag} \cdot t_{ec}^{min} \geqslant cm; \quad (3)$$

— curenții de bază, dacă satisfac relația

$$N_{vag} \cdot t_{ec}^{max} \geqslant cm > N_{vag} \cdot t_{ec}^{min}; \quad (4)$$

— curenți suplimentari — dacă satisfac relația

$$N_{vag} \sum t_{ec} \geqslant cm > N_{vag} \cdot t_{ec}^{max}; \quad (5)$$

— curenți unificabili — dacă satisfac relația

$$\sum N_{vag} (\sum t_{ec}) \geqslant cm > N_{vag} \sum t_{ec}; \quad (6)$$

— curenți de completare — dacă satisfac relația:

$$\sum N_{vag} (\sum t_{ec}) < \text{cm}. \quad (7)$$

În aceste relaţii :

N_{vag} este valoarea curentului (vagoane convenţionale/zi) ;

t_{ec}^{min} — timpul de economie minim pentru curentul ce se examinează (ore) ;

c — parametrul de acumulare ;

m — numărul de vagoane convenţionale din compunerea trenurilor ;

t_{ec}^{max} — timpul de economie maxim pentru curentul ce se examinează (ore);

$\sum t_{ec}$ — suma timpilor de economie prin tranzitarea curentului de vagoane care se examinează, prin toate staţiile tehnice din parcurs (ore).

c) Combinarea curenţilor de vagoane şi unificarea cea mai raţională a acestora, pentru a se obţine varianta optimă (fig. 3).

Numărul m_{17} este minimul între m_{12}, m_{23}, m_{34}, m_{45}, m_{56} şi m_{67} iar numerele m_{16}, m_{15},..., m_{57} sînt determinate analog.

În fig 3, unii curenţi nu au vîrf de săgeată. Aceştia suferă în staţia respectivă o prelucrare (valoarea ei este notată în dreptul fiecărui curent) şi deci o pierdere egală cu economia care s-ar fi realizat, în cazul tranzitării prin staţia respectivă.

Calculele se efectuează cu ajutorul schemelor arătate în fig. 1, 2, 3, fără întocmirea de tabele suplimentare şi de grafice.

Datorită faptului că variantele cele mai bune se stabilesc în funcţie de mărimea curenţilor de vagoane, creşterea numărului de staţii tehnice aproape că nu sporeşte complexitatea calculelor, iar ramificaţiile magistralelor chiar le simplifică, întrucît specializarea multor curenţi puternici se examinează definitiv pînă la prima staţie-nod.

Întrucît costul unui vagon-oră acumulare este diferit de cel al unui vagon oră prelucrare (în primul caz vagonul

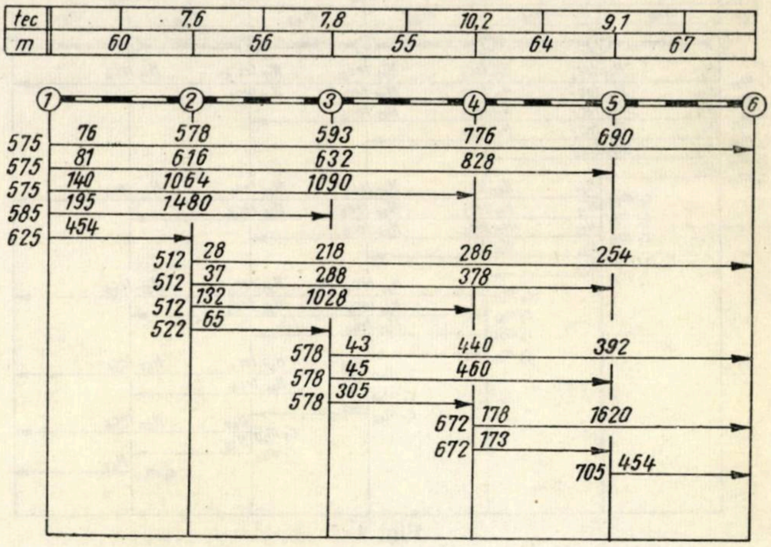

tec
7,6
7,8
10,2
9,1
m
60
56
55
64
67
1
2
3
4
5
6
575
575
575
585
625
76
81
140
195
454
578
616
1064
1480
593
632
1090
776
828
690
512
512
512
522
28
37
132
65
218
288
1028
286
378
254
578
578
578
43
45
305
440
460
392
672
672
178
173
1620
705
454

Fig. 4

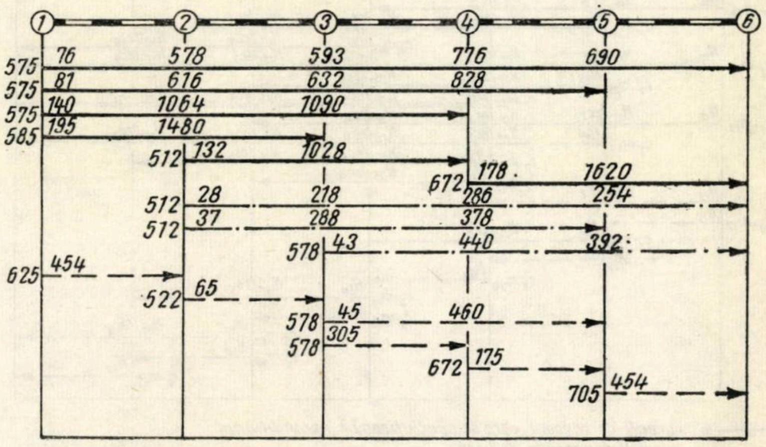

1
2
3
4
5
6
575
575
575
585
76
81
140
195
578
616
1064
1480
593
632
1090
776
828
690
512
132
1028
672
178
1620
512
512
28
37
218
288
286
378
254
578
43
440
392
625
454
522
65
578
578
45
305
460
672
175
705
454

Fig. 5

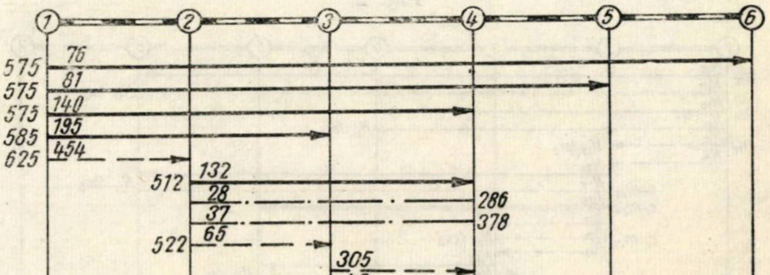

1
2
3
4
5
6
575
575
575
585
625
76
81
140
195
454
512
132
28
37
65
522
286
378
305
578
43
45
440
460
178
672
43
28
173
672
43
37
705
454

Fig. 6

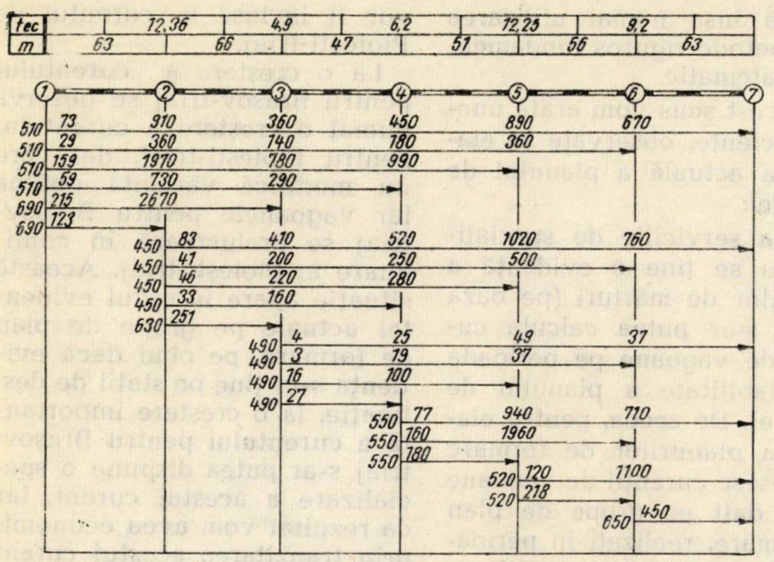


Fig. 7

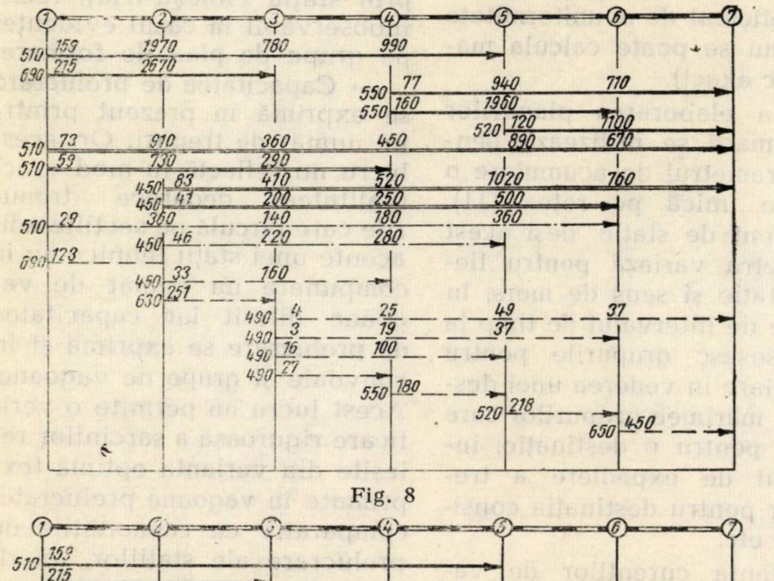


Fig. 8

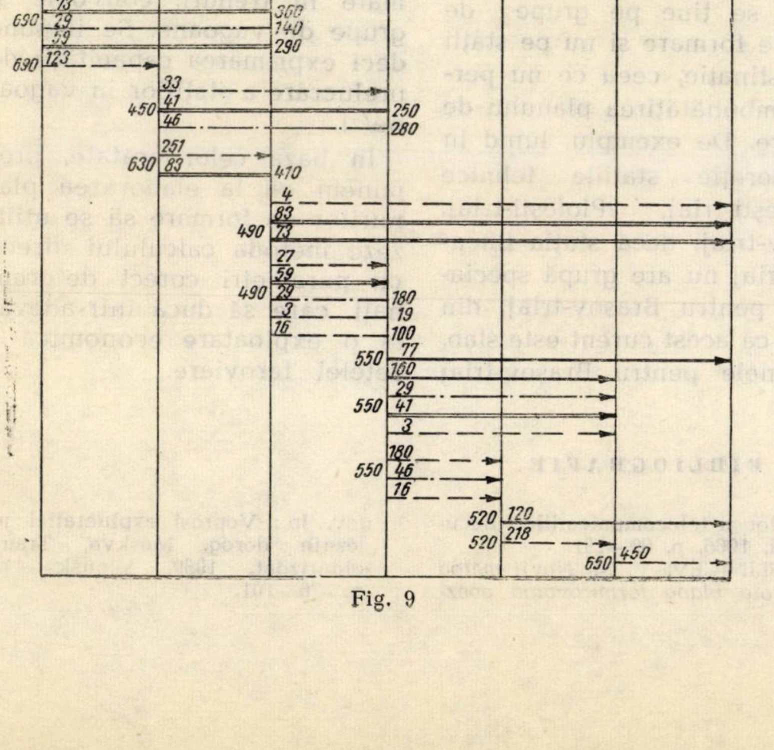


Fig. 9

staționează, iar în al doilea caz se și prelucrează), este rațional ca acestea din urmă să fie echivalate, pentru corectitudinea și simplificarea calculelor.

În calculele practice, valoarea coeficientului de echivalare se determină separat pentru fiecare stație și depinde de schema stației, de felul mijloacelor de manevră, de tehnologia și volumul lucrului stației etc.

Consumul total de vagoane-ore Q pentru o variantă se obține prin însumarea vagoanelor-oră prelucrare-echivalate și a vagoanelor-ore acumulare, conform relației :

$$Q = \sum (cm) + \sum (N^{\mathrm{prel}}_{\mathrm{vag}} \cdot t_{\mathrm{ec}}) \qquad (8)$$

unde $N^{\mathrm{prel}}_{\mathrm{vag}} \cdot t_{\mathrm{ec}}$ este consumul de vagoane-ore echivalate pentru prelucrarea curentului într-o stație tehnică (notat pe schemă, dar luat în considerare pentru consumul total de vagoane-ore numai în stația tehnică unde curentul suferă prelucrare.

După ce curenții care se specializează necondiționat se introduc în varianta optimă, se examinează posibilitatea specializării curenților puternici rămași.

Cînd există magistrale cu ramificații, după separarea destinațiilor care se specializează necondiționat se precizează economicitatea unificării curenților pe fiecare ramificație și apoi pe direcția principală.

Exemple practice. Ordinea de calcul pentru determinarea variantei optime a planului de formare a trenurilor directe de marfă se observă din exemplele de mai jos, în care se lucrează cu vagoane convenționale iar trenurile au în compunere și vagoane încărcate și vagoane goale.

1. Magistrală cu șase stații tehnice :

$$Q_1 = 575 + 575 + 575 + 585 + 628 + 512 + 522 + 578 + 672 + 672 + 705 + 286 + 378 + 440 + 460 = 8\,163$$

vagoane-ore,

2. Magistrală cu șapte stații tehnice:

$$Q_2 = 510 + 690 + 690 + 450 + 630 + 490 + 490 + 550 + 550 + 550 + 520 + 520 + 650 + 360 + 140 + 290 + 250 + 280 + 410 + 180 + 19 + 100 = 9\,319 \text{ vagoane-ore.}$$

Volumul de lucru ce reiese din varianta optimă — vagoanele care se prelucrează — se compară cu capacitățile de prelucrare reale (compunere separat de descompunere) ale stațiilor tehnice de pe magistrala considerată. Ia cazul că în urma acestei verificări capacitățile de prelucrare ale stațiilor tehnice nu sînt suficiente, se va căuta o variantă apropiată, care să satisfacă și această condiție.

Concluzii. După cum se observă din exemplele analizate, metoda calculului direct al lui V. M. Akulinicev permite determinarea variantei optime într-un timp scurt, chiar și pentru o magistrală cu șapte stații tehnice, putîndu-se face o corectare operativă a planului de formare, atunci cînd curenții de vagoane au variații importante. Metoda nu impune un volum mare de lucru, datorită sistemului de clasificare a curenților de vagoane și faptului că determinarea variantei optime se efectuează cu ajutorul unor scheme sinoptice.

Datorită simplității ei, metoda se pretează la realizarea unui algoritm pentru elaborarea planului de formare cu ajutorul mașinilor electronice de calcul cifrice.

Pentru elaborarea corectă a planului de formare nu este suficientă însă numai utilizarea unei metode riguros fundamentate matematic.

În acest sens vom arăta unele deficiențe, observate în elaborarea actuală a planului de formare:

— La serviciile de specialitate nu se ține o evidență a curenților de mărfuri (pe baza cărora s-ar putea calcula curenții de vagoane pe perioada de valabilitate a planului de formare). De aceea, pentru elaborarea planurilor de formare se folosesc curenții de vagoane medii, dați pe grupe de plan de formare, realizați în perioada anterioară și majorați cu un coeficient de neuniformitate (care nu se poate calcula matematic exact).

— La elaborarea planurilor de formare se utilizează pentru parametrul de acumulare o valoare unică pe rețea (11), indiferent de stație, deși acest parametru variază pentru fiecare stație și sens de mers, în funcție de intervalul de timp la care sosesc grupurile pentru acumulare în vederea unei destinații, mărimea grupurilor care sosesc pentru o destinație, intervalul de expediere a trenurilor pentru destinația considerată etc.

Evidența curenților de vagoane se ține pe grupe de plan de formare și nu pe stații de destinație, ceea ce nu permite îmbunătățirea planului de formare. De exemplu, luînd în considerație stațiile tehnice București-triaj, Ploiești-triaj, Brașov-triaj, dacă stația București-triaj nu are grupă specializată pentru Brașov-triaj, din cauză că acest curent este slab, vagoanele pentru Brașov-triaj vor fi incluse în curentul de Ploiești-triaj.

La o creștere a curentului pentru Brașov-triaj se observă numai o creștere a curentului pentru Ploiești-triaj, dar care nu modifică varianta optimă iar vagoanele pentru Brașov-triaj se prelucrează în continuare în Ploiești-triaj. Această situație apare în cazul evidenței actuale pe grupe de plan de formare, pe cînd dacă evidența s-ar ține pe stații de destinație, la o creștere importantă a curentului pentru Brașov-triaj s-ar putea dispune o specializare a acestui curent, iar ca rezultat vom avea economii prin tranzitarea acestui curent prin stația Ploiești-triaj, lucru inobservabil în cazul evidenței pe grupe de plan de formare.

— Capacitatea de prelucrare se exprimă în prezent printr-un număr de trenuri. Or, acest lucru nu reflectă în mod exact realitatea, deoarece trenurile care circulă pe secțiile adiacente unei stații tehnice au în compunere un număr de vagoane diferit iar capacitatea de prelucrare se exprimă și în convoaie și grupe de vagoane. Acest lucru nu permite o verificare riguroasă a sarcinilor reieșite din varianta optimă (exprimate în vagoane prelucrate) comparativ cu capacitățile de prelucrare ale stațiilor, exprimate în trenuri, convoaie și grupe de vagoane. Se impune deci exprimarea capacității de prelucrare a stațiilor în vagoane/zi.

În baza celor arătate, propunem ca la elaborarea planurilor de formare să se utilizeze metoda calculului direct, cu parametri corect determinați, care să ducă într-adevăr la o exploatare economică a rețelei feroviare.

BIBLIOGRAFIE

1. FRÎNCU, P., TĂNĂSUICĂ, I. și RAICU, S. *Folosirea mașinilor electrice de calcul cifrice în transportul feroviar.* Editura transporturilor și telecomunicațiilor, București, 1965, p. 69—151.

2. AKULINICEV, V. M. *Novîi metod rasciota plana formirovania poezdov.* In: Voprosî expluatației jeleznîh dorog. Moskva, Transjeldorizdat, 1959, Vîpusk 113, p. 76—101.

3. SOBIESCHI, P. *Elaborarea planului de formare a trenurilor de marfă pe magistrala: Bucureşti triaj-Urziceni-Făurei-Tecuci - Iaşi* manuscris). Proiect de diplomă. 1967. Institutul Politehnic „Gheorghe Gheorghiu-Dej" Bucureşti. Facultatea de Transporturi.

4. CONSTANTINESCU, G. *Elaborarea planului de formare a trenurilor de marfă pe magistrala: Ploieşti triaj-Braşov triaj-Sibiu-Simeria triaj-Arad-Curtici* (manuscris). Proiect de diplomă. 1967. Institutul Politehnic „Gheorghe Gheorghu-Dej" Bucureşti. Facultatea de Transporturi.

5. DIMA, M. *Elaborarea planului de formare a trenurilor de marfă pe magistrala: Bucureşti triaj-Craiova-Filiaşi-Caransebeş triaj-Timişoara Nord-Arad-Curtici* (manuscris). Proiect de diplomă. 1967. Institutul Politehnic „Gheorghe Gheorghiu-Dej" Bucureşti. Facultatea de transporturi.

NOTA — La alcătuirea articolului de faţă, autorii au folosit rezultatele studiilor conţinute în propriile proiecte de diplomă, susţinute la Facultatea de Transporturi a Institutului politehnic din Bucureşti, în anul 1967, sub titlul comun „Elaborarea planului de formare a trenurilor de marfă", diferind magistralele de referinţă.

* * *

Stabilirea tipului optim de armături pentru traversele de beton precomprimat

(urmare din pag. 269)

Tab. 8

Lungimea de transfer

Lungimea armăturii	A_p Secţiunea mm^2	l_a mm	l_a/A_p mm^{-1}
Sigma	35 40	225—270 315—360	6,4— 7,7 7,7— 9,0
SBP Ø 5 mm amprentat	19,6	270—320	13,8—16,4
Toroane (7 Ø 2 mm)	23	270—315	11,8—13,7
Împletituri (3 Ø 3 mm)	21,2	300—340	14,2—15,5

Avîndu-se în vedere volumul mare de traverse care se execută, trebuie analizat şi aspectul eficienţei economice. Din datele prezentate în fig. 1 a rezultat că folosirea sîrmelor trefilate cu diametrul în jurul a 2—2,5 mm constituie soluţia optimă. Analizată în ansamblu problema, eficienţa economică optimă se obţine în ipoteza folosirii armăturilor ovale cu profil periodic care cer un număr redus de prelucrări şi deci un preţ de cost scăzut.

În ceea ce priveşte consumul de oţel, analiza s-a efectuat prin compararea necesarului de oţel pentru realizarea unei forţe de preîntindere de o tonă (fig. 9). Datele prezentate în fig. 9 scot în evidenţă că cele mai avantajoase, din acest punct de vedere, sînt armăturile realizate din toroane.

Analizată în ansamblu, problema studiată s-ar putea defini „variantele optime de armare". Astfel, ar rezulta că soluţia optimă s-ar obţine folosindu-se vergele ovale cu profil periodic şi în al doilea rînd toroanele. Totodată, se consideră necesar ca, pe măsura obţinerii unor variante îmbunătăţite de sîrme amprentate, să fie luate în considerare şi acestea la alegerea schemei de armare.

Avîndu-se în vedere faptul că vergelele ovale cu profil periodic prezintă o sensibilitate sporită la coroziune, folosirea lor ar urma să se efectueze după clarificarea acestei probleme.

Folosirea împletiturilor 3 Ø 3 mm la traverse prezintă, după cum a rezultat, o soluţie satisfăcătoare, dar nu optimă, şi de aceea se impune continuarea cercetărilor în direcţia realizării traverselor cu unele dintre armăturile care s-au dovedit a prezenta o soluţie mai bună calitativ şi ca eficienţă economică (consum de oţel etc).

* * *

Luminător ușor din tablă profilată și țevi

Ing, I. N. PETCULESCU — din I.P.C.F.

Luminătorul descris în cele ce urmează a fost realizat în vederea economisirii materialului metalic, printr-o alcătuire mai simplă și mai rațională, făcînd ca materialul să lucreze în condiții optime. Construcția a fost studiată de autor și este de tip triunghiular, cu deschidere liberă de 6 m pentru traveea de 6 m distanță între ferme (fig. 1).

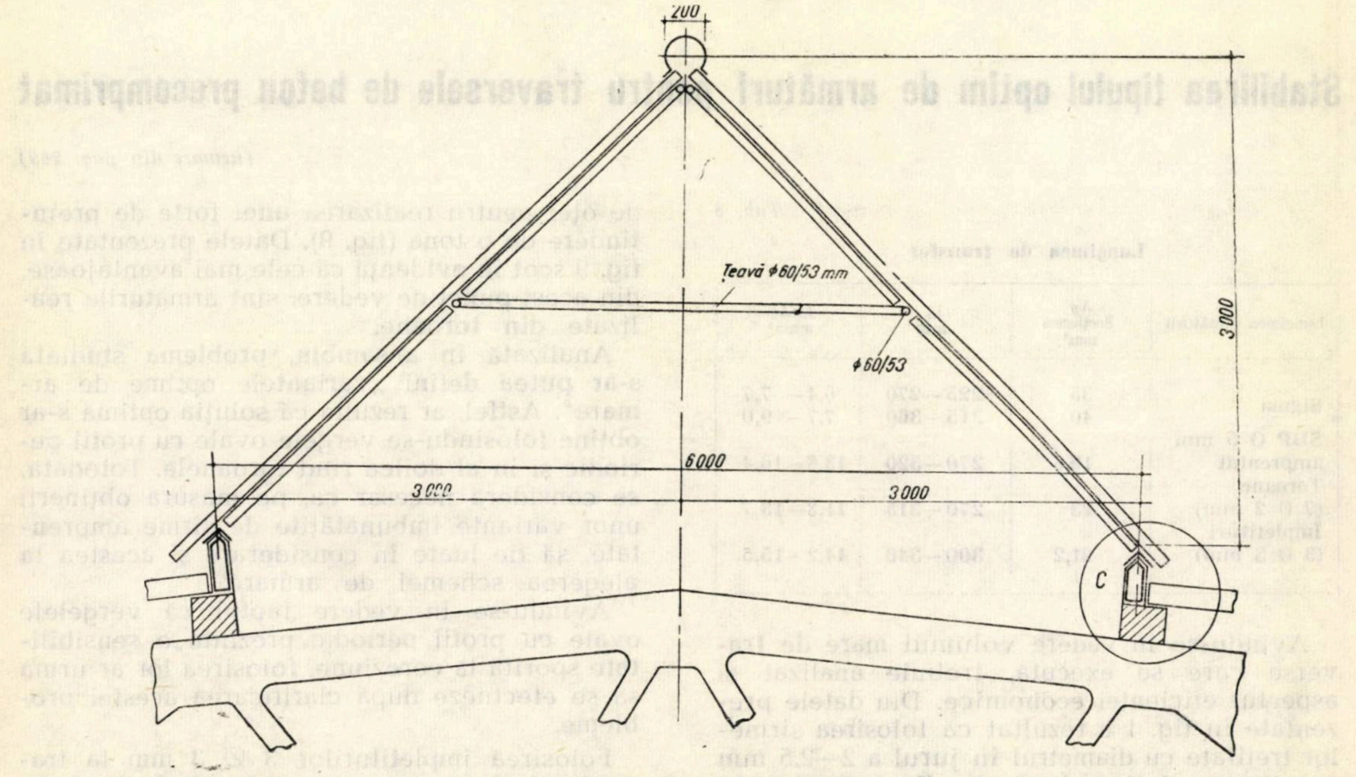


Fig. 1. *Secțiunea transversală prin luminător*

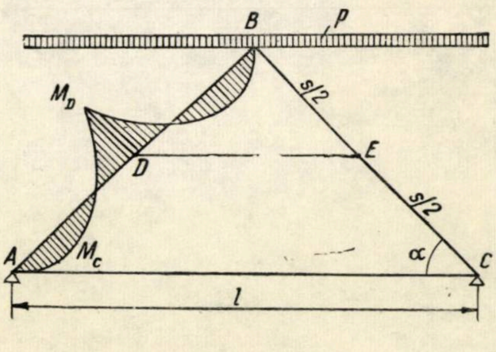
Elemente de calcul. Secțiunea curentă a luminătorului este un cadru triunghiular cu trei articulații (*ABC* în fig. 2).

Versanții *AB* și *BC* sînt sprosurile propriu-zise ale luminătorului, alcătuite din tablă ambutisată și așezate la distanța de 0,75 m unul de altul. Pentru consolidare se introduce un distanțier *DE* alcătuit dintr-o țeavă de 60/53 mm, care se sprijină în *D* și *E* în alte două țevi longitudinale și de același diametru (fig. 2).

Din sarcinile climatice rezultate pentru unghiul de înclinare $\alpha = 45°$ rezultă la fiecare spros o încărcare totală de $p = 45 \ldots 54$ kg/m. Sprosurile sînt solicitate la încovoiere compusă (moment și forțe axiale.)

Forțele axiale sînt date de formula bine cunoscută iar momentele de încovoiere care solicită sprosul rezultă din ipoteza de încărcare

Fig. 2. *Schema de calcul*



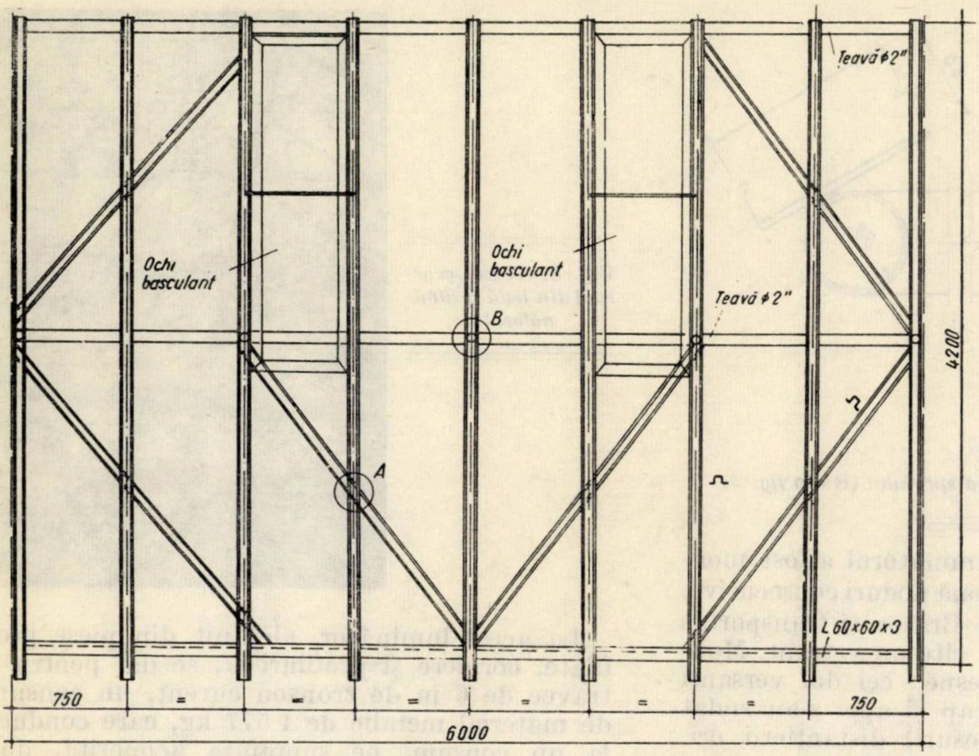

Ochi basculant
Ochi basculant
B
A
Teavă ⌀2"
Teavă ⌀2"
4200
L 60×60×3
750
=
750
6000

Fig. 3. *Vedere longitudinală*

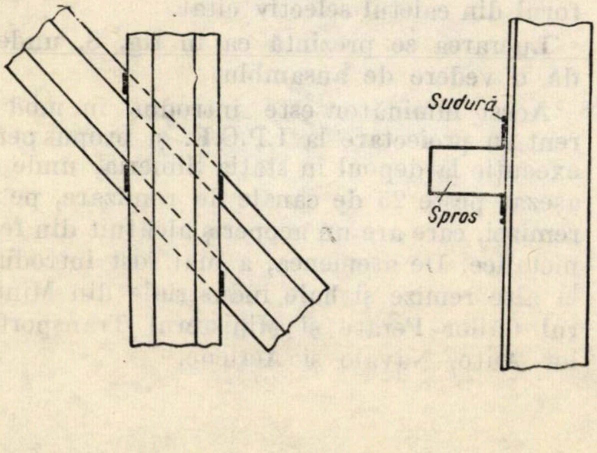
a unei grinzi cu două deschideri aşezată pe trei reazeme *A*, *D*, *B* (fig. 2). Din calcule simple rezultă $M_d = \frac{q\,s^2}{32}$ (momentul pe reazemul *D*) şi $M_c = \frac{q\,s^2}{54}$ (momentul în cîmp), cu $q = p \cos \alpha$.

În final, se obţin valorile : momentul maxim $M = 2\,180$ kg cm şi forţa axială $N = 260$ kg.

Din solicitări rezultă cracteristicile secţiunii sprosurilor şi a distanţierului ($\Omega_0 = 2{,}4$ cm² W = 6,21 cm³).

Dispoziţii generale. Luminătorul se compune, pentru o travee curentă, din două tronsoane preasamblate (fig. 3), care se îmbină prin sudură cap la cap (fig. 4) iar jos la bază se reazemă în două nervuri de beton armat monolit, turnate peste panele de reazem ale acoperişului (fig. 5).

Fig. 4. *Detaliu de îmbinare* $\left(\frac{A}{B}\right.$ *din fig. 3*$\left.\right)$


Sudură
Spros

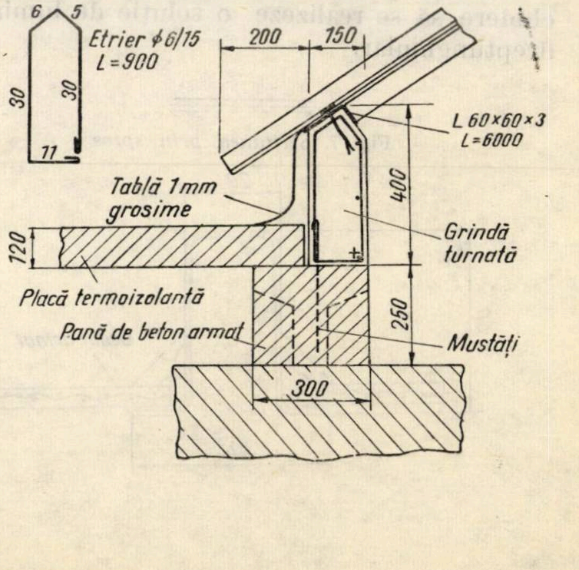
După aşezarea acestora, se sudează distanţierul *DE* şi tabela de coamă (fig. 1).

Luminătorul, în ansamblul său, este autoportant (pe deschiderea dintre ferme), deoarece sprosurile sînt contravîntuite între ele. Din loc în loc sînt prevăzute ochiuri mobile basculante pentru ventilaţie (fig. 3).

Acest tip de luminător a fost realizat în perioada 1965—66, la atelierele de reparaţii auto (RA—2) din Tg. Mureş. Hala respectivă este alcătuită din elemente prefabricate, stîlpi şi ferme (de 18 m deschidere) cu traveea curentă de 6 m.

Acoperişul este alcătuit din chesoane prefabricate, de catalog, de 6 m deschidere, aşe-

Fig. 5. *Prinderea luminătorului de acoperiş* (*C din fig. 1*)


6
5
30
30
11
Etrier ⌀6/15
l=900
200
150
L 60×60×3
L=6000
400
Tablă 1mm grosime
120
Grindă turnată
Placă termoizolantă
Pană de beton armat
250
Mustăţi
300

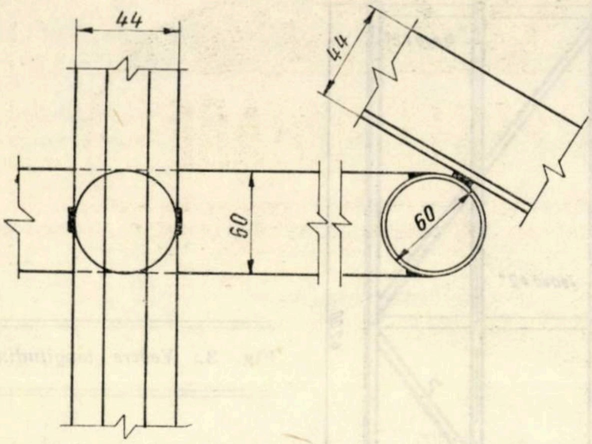


Fig. 6. *Detaliu de rezemare a sprosului* (B *din fig. 3*)

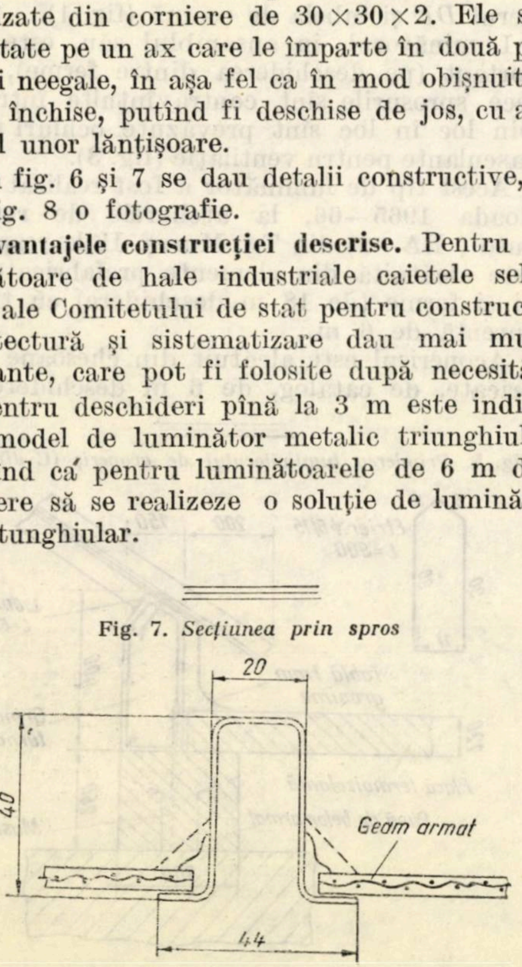
zate direct pe ferme. Luminătorul a fost montat pe axa fermei, între două noduri consecutive. El a fost confecţionat la Braşov şi transportat sub formă de tronsoane, cîte un versant. Montajul s-a făcut foarte lesne: cei doi versanţi au fost aşezaţi cap la cap şi apoi s-au sudat (din două în două sprosuri) distanţierii orizontali de consolidare.

Ochiurile basculante pentru ventilaţie sînt realizate din corniere de 30×30×2. Ele sînt montate pe un ax care le împarte în două porţiuni neegale, în aşa fel ca în mod obişnuit să stea închise, putînd fi deschise de jos, cu ajutorul unor lănţişoare.

În fig. 6 şi 7 se dau detalii constructive, iar în fig. 8 o fotografie.

Avantajele construcţiei descrise. Pentru luminătoare de hale industriale caietele selective ale Comitetului de stat pentru construcţii, arhitectură şi sistematizare dau mai multe variante, care pot fi folosite după necesităţi. Pentru deschideri pînă la 3 m este indicat un model de luminător metalic triunghiular, urmînd ca pentru luminătoarele de 6 m deschidere să se realizeze o soluţie de luminător dreptunghiular.

Fig. 7. *Secţiunea prin spros*



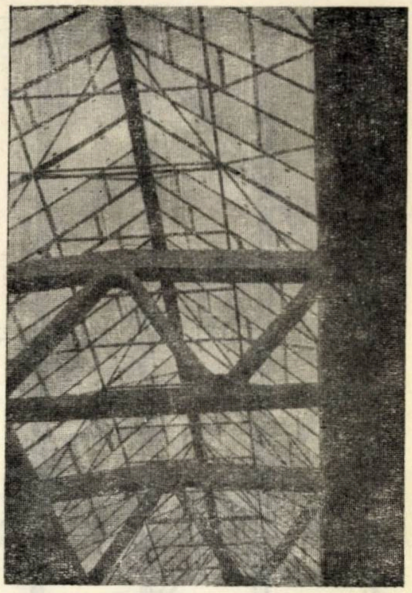


Fig. 8. *Vedere generală din hală a luminătorului*

La acest luminător, alcătuit din piese profilate, corniere şi profiluri U, se dă, pentru o travee de 6 m de tronson curent, un consum de material metalic de 1 577 kg, care conduce la un consum, pe suprafaţa acoperită, de:

$$Q = \frac{1\,577}{6 \times 6} = 38\ \mathrm{kg/m^2}.$$

La acest material metalic se mai adăugă şi o serie de chesoane prefabricate care apar la acoperişul luminătorului, acesta fiind prevăzut numai cu geamuri laterale (caiet selectiv C.S.C.A.S. nr. 2066).

Deoarece la luminătorul nostru din tablă profilată *s-au dat eforturi autoportante chiar în sprosuri* — care nu au numai rolul de a susţine geamurile, aşa cum se obişnuieşte în soluţiile clasice de luminătoare — au rezultat importante economii de material metalic.

În adevăr, consumul de material metalic pentru acest tip de luminător, unde un tronson curent cîntăreşte circa 500 kg, este de $Q = \frac{500}{6 \times 6} = 14\ \mathrm{kg/m^2}$ de suprafaţă acoperită, adică cu circa 60% mai mic decît la luminătorul din caietul selectiv citat.

Lucrarea se prezintă ca în fig. 8, unde se dă o vedere de ansamblu.

Acest luminător este introdus în mod curent în proiectare la I.P.C.F. şi propus pentru execuţie la depoul în staţia Simeria, unde este aşezat peste 25 de canale de remizare, pe axa remizei, care are un acoperiş alcătuit din ferme metalice. De asemenea, a mai fost introdus şi la alte remize şi hale industriale din Ministerul Căilor Ferate şi Ministerul Transporturilor Auto, Navale şi Aeriene.

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

PROBLEME GENERALE ȘI EXPLOATARE

Viitorul transporturilor terestre ghidate

În octombrie 1966, „Institution of Mechanical Engineering"[*]), din Londra, a organizat o reuniune internațională la care au participat 230 de ingineri din 15 țări diferite, pentru a examina evoluția transporturilor terestre ghidate în viitorii 20 de ani, evoluția probabilă a căi ferate clasice interurbane și suburbane și adoptarea eventuală a unor forme de propulsie, suspensie și ghidaj cu totul noi.

Au fost prezentate 18 rapoarte (11 de către ingineri britanici și 7 de către cei canadieni, francezi, vest-germani, japonezi și americani).

Transporturile interurbane. Marele avantaj al căii ferate în comparație cu calea aeriană sau șoseaua constă în faptul că este capabilă de a transporta călătorii direct din centrul unui oraș în centrul altui oraș, fără nici o pierdere de timp pentru străbaterea zonelor suburbane.

Nu este mai puțin adevărat că transportul feroviar nu va putea rămîne competitiv în 1986, de exemplu, decît cu condiția de a oferi viteze comerciale medii de cel puțin 130 km/h pe distanțe pînă la 150 km și de 180 km/h pe distanțe pînă la 500 km.

În ceea ce privește transporturile de mărfuri, cele mai rapide orarii folosite la trenurile de călători vor fi probabil suficiente. În acest domeniu însă rezidă cele mai mari posibilități de accelerare a transportului, grație reducerii timpului de staționare în punctele terminus, datorită containerizării și folosirii tehnicilor moderne de manipulare mecanizată.

Linia Londra-Manchester-Liverpool, electrificată în curent monofazat de 25 kV, 50 Hz este linia care la ora actuală oferă serviciile cele mai rapide și cele mai frecvente din Anglia (mai mult de 400 de trenuri pe zi, din care cele mai rapide ating 160 km/h, realizînd o viteză medie de 140 km/h pe distanța de 300 km).

Prin reconstrucția căii și prin introducerea unei semnalizări continue în cabinele de conducere ale locomotivelor se poate prevedea pe căile ferate actuale viteza maximă de 200 km/h.

De altfel, suspensia pendulară și autobascularea actualelor vagoane în curs de experimentare în Anglia și în alte țări va putea permite trenurilor să circule în curbe cu viteze mai ridicate decît astăzi. În ultimă analiză însă modernizarea liniilor existente este aproape în toate cazurile limitată de existența curbelor și de parcurgerea unor zone foarte populate.

Electrificarea în curent monofazat de 25 kV, 50 Hz face posibile viteze considerabil mai mari decît cele actuale. Pe linii special construite se practică de pe acum în mod curent viteza de 210 km/h și este probabilă atingerea în curînd a vitezei de 240 km/h.

Sub rezerva folosirii de rame compuse din unități multiple pentru limitarea curentului captat de fiecare pantograf și repartizarea accelerărilor pe ansamblul ramei, se consideră posibilă depășirea largă, în acest caz, a vitezei de 240 km/h cu alimentarea prin catenară. Este puțin probabilă orientarea către o tensiune superioară celei de 25 kV, deoarece ar fi dificil de a păstra distanțe de izolare convenabile.

La viteze care întrec cu mult 240 km/h, profilul aerodinamic al ramelor și folosirea unor metode de construcție din domeniul aeronautic vor fi indispensabile pentru evitarea unei creșteri exagerate a consumului de curent. De altfel, conducerea automată se va impune și ea pentru sporirea siguranței circulației trenurilor.

Undele de presiune atmosferică la încrucișarea trenurilor și cele reflectate de lucrările de artă vor impune studii minuțioase; la fel și metodele pentru insonorizarea trenurilor și pentru realizarea unui mers lin.

Se consideră posibilă obținerea, chiar la astfel de viteze, a unei calități de rulare acceptabile, folosind roți din oțel rulînd pe șine, dar există riscul uzurii considerabile a roților și a căii, deoarece toleranțele vor trebui să fie foarte mici iar costul întreținerii de-a dreptul prohibitiv.

Chiar la viteze limită și chiar la cele reduse, costul întreținerii căii este considerabil, iar creșterea vitezei la circulația în curbe pe care o promite introducerea suspensiei pendulare nu va face decît să agraveze această situație.

Dat fiind faptul că sporirea progresivă a vitezei antrenează un consum de energie proporțional mult mai mare, cu un cîștig de timp proporțional mai mic, este probabil ca plafonul de viteză să depindă în viitor nu de condiții tehnice, ci de cele economice.

Alte sisteme posibile. Motoarele diesel nu vor participa — fără îndoială — la transporturile de mare viteză din cauza raportului putere-greutate dezavantajos și din cauză că nu se pretează, în general, la viteze ridicate continue. Turbinele de gaze nu prezintă aceste inconveniente și deci vor putea fi utilizate în aceste cazuri.

Pila de combustibil, convertizor de energie fără zgomot și cu randament considerabil, nu produce decît o foarte mică poluare a atmosferei și este remarcabilă ca sursă directă de electricitate. Pînă acum însă experiențele efectuate n-au fost deloc încurajatoare.

---

[*] Institutul de inginerie mecanică.

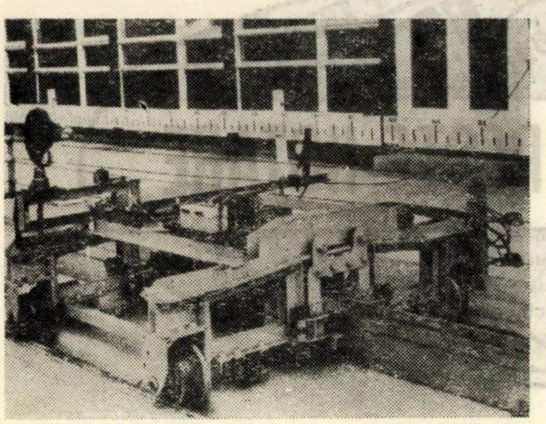


Fig. 1. *Una din numeroasele experienţe întreprinse cu motorul liniar, la Căile ferate britanice*

* * *

Pilele de combustibil funcţionînd la temperatură scăzută, cu un acid amestecat cu apă sau un electrolit alcalin şi un combustibil (hidrocarbură), sînt realizabile din punct de vedere tehnic pentru tracţiunea feroviară. Ele ar costa însă de 4—8 ori mai mult decît sursele de energie clasice, datorită costului catalizatorului necesar pentru întreţinerea reacţiei la electrozi.

În schimb pilele care funcţionează la temperaturi înalte (între 400 şi 700°C) cu un electrolit solid ar putea fi competitive din punct de vedere economic; ar fi necesari însă cel puţin zece ani pînă ce acestea ar deveni utilizabile din punct de vedere tehnic.

Motorul liniar (motor cu inducţie funcţionînd cu curent alternativ) este o realizare plină de promisiuni. Principalul avantaj pentru transportul cu viteze mari este raportul său putere/greutate excepţional de ridicat datorită:

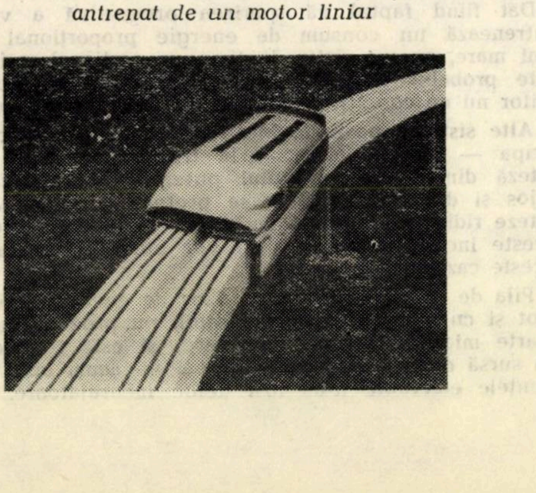
— fixării pe cale a rotorului;

— lipsei oricărei limitări a vitezei sale periferice pe cînd efectele forţei centrifuge limitează pe aceea a motoarelor rotative la echivalentul de aproximativ 232 km/h.

Acest motor prezintă, de asemenea, şi alte avantaje: simplitatea construcţiei, independenţă faţă de efectele aderenţei, suprasarcină termică considerabilă (pierderile evacuîndu-se prin placa reactivă). Graţie tiristoarelor de care se dispune astăzi este posibilă păstrarea sistemului de alimentare cu curent monofazat de înaltă tensiune, transformat pe vehicul într-o alimentare trifazată de tensiune şi frecvenţă variabilă.

* * *

Fig. 2. *Macheta la scară a unui vehicul pe pernă de aer antrenat de un motor liniar*



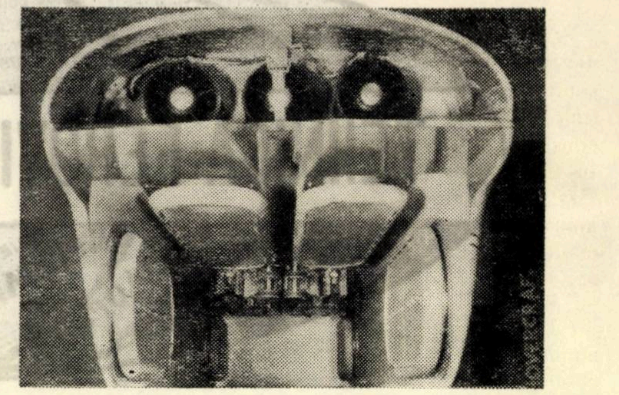


Fig. 3. *Vedere de jos a machetei vehiculului pe pernă de aer; se observă dispozitivele care asigură levitaţia şi ghidajul lateral; în centru se vede statorul motorului liniar*

* * *

Experienţele şi calculele economice efectuate la Căile ferate britanice (fig. 1) au demonstrat că atîta timp cît viteza maximă nu depăşeşte aproximativ 160 km/h, motorul liniar nu este competitiv cu electrificarea clasică în curent alternativ.

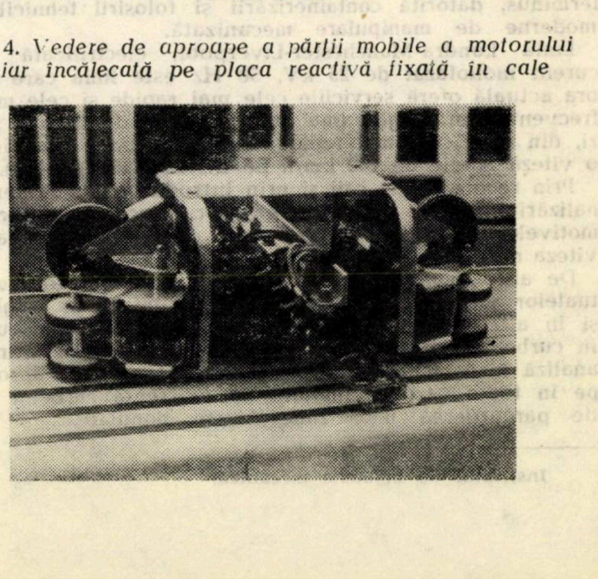
La aceste viteze, el consumă mai multă electricitate, iar costul plăcii reactive, indiferent dacă este din oţel sau din aluminiu, este prohibitiv. Pe de altă parte, schimbătoarele de cale sînt de asemenea foarte costisitoare. Nu va putea fi vorba de aceea de motorul liniar decît la viteze deosebit de mari (de peste 240 km/h) şi pe o cale special construită.

Există de asemenea proiecte în legătură cu introducerea unui vehicul pe pernă de aer, ghidat şi propulsat de un motor liniar (fig. 2—4). Întreprinderea engleză „Hovercraft Development Ltd"", a primit recent din partea guvernului britanic o sumă de 2 milioane de lire sterline pentru construirea unei căi experimentale în mărime naturală destinată acestui tip de vehicul.

Vehiculul propus are, văzut în secţiune, forma literei „U" întoarse, prin mijlocul căreia trece o „cale" din beton cu secţiune dreptunghiulară. Primul vehicul experimental va avea dimensiunile de 15 m lungime pe 3 m lăţime, va cîntări 10 tone şi va fi încercat la viteze atingînd 480 km/h, pe cei 30 de km ai căii experimentale.

* * *

Fig. 4. *Vedere de aproape a părţii mobile a motorului liniar încălecată pe placa reactivă fixată în cale*



Principalele avantaje ale vehiculului pe pernă de aer în transporturile cu viteze mari sînt: confort deosebit, o uzură neînsemnată a căii şi a vehiculului în timp şi o slabă presiune asupra căii, care poate, în consecinţă, să fie relativ „moale" şi uşor de întreţinut în plan.

O altă variantă este sistemul „Magnarail", care face apel la puterea de respingere naturală a magneţilor permanenţi plasaţi în cale şi pe vehicul pentru a-l ridica pe acesta din urmă fără consum de energie (ceea ce nu este cazul cu perna de aer sau cu electromagneţii).

Graţie dezvoltării feritelor pot fi produse astăzi economic şi în mare serie magneţi permanenţi extrem de puternici. S-au luat în consideraţie, pentru asigurarea propulsiei şi frînării, un simplu motor liniar cu curent continuu, folosind un cîmp magnetic permanent şi un curent continuu de joasă tensiune (dar de 10 000 amperi), care să circule în conductoare dispuse paralel cu magneţii din cale.

Transporturile suburbane. Majoritatea căilor ferate suburbane rapide vor continua probabil să utilizeze sistemele cu a treia şină în curent continuu, tensiunea nedepăşind 1 000 V, cel puţin în următorii 20 de ani.

Principalele progrese vor avea loc în domeniul conducerii automate parţiale sau totale şi în acceleraţiile şi deceleraţiile mai importante. Acceleraţia maximă considerată ca suportabilă de un călător este de ordinul a 6,4 km/h/s, cu o variaţie de 1,6 km/h/s. Astfel de acceleraţii pot fi obţinute cu roţi din oţel care rulează pe şine uscate.

Vehiculele pe pneuri prezintă o mai bună aderenţă, dar achiziţionarea şi întreţinerea lor este mai costisitoare, iar consumul de energie este net superior, în afară de cazul în care punctele de oprire sînt foarte apropiate unele de altele.

În regiunea suburbană, unde distanţele între gări sînt de 3 km şi chiar mai mult, sînt posibile viteze maxime de 130 km/h şi viteze comerciale de 80 km/h. Bineînţeles că avantajele vitezei ridicate trebuie judecate în paralel cu dezavantajele creşterii consumului de energie, care nu este proporţională.

Acest consum poate fi redus prevăzîndu-se o perioadă de mers între acceleraţie şi frînare (ceea ce dă loc în general unei marje de recuperare în caz de întîrziere) şi plasînd punctele de oprire în locuri mai ridicate, astfel încît masa convoiului să poată fi folosită în favoarea frînării şi a accelerării.

Unul din mijloacele cele mai eficace pentru creşterea vitezelor medii constă în accelerarea urcării şi coborîrii călătorilor în gări; însă gările cu acces prin cele două extremităţi sau cu mai multe peroane fac să crească considerabil costul, printre altele, al infrastructurii.

Este puţin probabil că monoraiurile, indiferent dacă sînt de tip suspendat sau cu grindă, să fie adoptate. Instalarea şi întreţinerea lor este costisitoare şi ocupă, fie că sînt la nivelul solului sau în subteran, mai mult spaţiu decît calea ferată clasică.

În ceea ce priveşte monoraiurile aeriene (care impun existenţa unei infrastructuri mai uşoare decît calea ferată clasică) vor găsi fără îndoială aplicare pe unele linii speciale (de deservire a aeroporturilor, de exemplu) şi în centrul oraşelor, unde aptitudinile lor de a se înscrie în curbe cu rază mică şi de a circula pe linii cu declivităţi importante vor putea fi valorificate.

(După „E.I.B.I.S.", ianuarie 1968).

Confort, eficacitate, siguranţă

Trenuri moderne de călători şi marfă

Parcul francez de vagoane de călători — cu 7 367 de vagoane pentru linii magistrale, (din care 2 635 construite după război) este supus, de cîţiva ani, unui efort de înnoire accelerată, a cărui rentabilitate este sigură. Traficul de călători pe liniile magistrale este în adevăr unul din sectoarele cele mai active, mai productive ale transportului feroviar.

Este normal ca cerinţele călătorilor să fie satisfăcute prin eforturi care urmăresc nu numai sporirea vitezei (în anul 1967 a fost dat în exploatare noul **Capitole**, care circulă pe unele sectoare cu o viteză de 200 km/h), dar şi a confortului, prin sporirea numărului de locuri de dormit în trenurile de noapte, modernizarea parcului de vagoane-restaurant şi mai ales prin darea în exploatare, într-un ritm mai accelerat, a vagoanelor noi şi mai confortabile, atît la trenurile obişnuite cît şi la trenurile Trans-Europ-Express.

Trenurile de noapte atrag tot mai mulţi călători (îndeosebi automobilişti, după cum dovedeşte cererea crescîndă la trenurile „auto-cuşete" şi la serviciile „auto-express"). Acesta este motivul pentru care S.N.C.F. a sporit numărul locurilor de dormit în trenurile de noapte. În 15 ani, au fost date în exploatare 568 de vagoane de dormit, din care 528 de clasa a doua.

Vagoane de marfă specializate. În 1967 au fost comandate 150 vagoane „portauto" cu boghiuri, destinate trenurilor „auto-cuşete". Zece sînt deja în serviciu.

Pînă nu de mult automobilele transportate cu trenuri autocuşete erau încărcate pe vagoane-platformă cu două etaje, concepute pentru serviciul de mesagerii. Noile vagoane comandate sînt special proiectate pentru trenurile de călători, deci apte de a fi folosite la viteze mari (160 km/h). Ele au două planşee şi pot primi fiecare o încărcătură de 10...12 automobile.

Achiziţionarea noilor vagoane de marfă răspunde mai ales necesităţii de a înlătura rapid materialul vechi de randament slab, înlocuindu-l cu material modern (în special vagoane cu boghiuri), cu capacitate sporită şi apte de a circula cu viteze mari.

Un procent crescînd de trafic de mărfuri este asigurat prin vagoane speciale, concepute pentru tipuri de mărfuri determinate şi apte de a efectua transporturile în condiţii mai economice. Aceste vagoane sînt adesea achiziţionate direct de către clientela căilor ferate sau de către întreprinderile specializate în exploatarea acestor vagoane. Totuşi, S.N.C.F. achiziţionează pentru parcul propriu vagoane semispecializate, cum ar fi vagoanele basculante cu acoperiş mobil, vagoanele acoperite cu pereţi culisanţi, vagoanele-platformă speciale pentru transportul vehiculelor rutiere sau marile vagoane-container.

Astfel, S.N.C.F. va comanda 55 de vagoane cu boghiuri „port-transcontainer" pentru a satisface necesităţile crescînde ale schimburilor efectuate în containere de mare capacitate (numite „transcontainer") din traficul maritim cu S.U.A. şi cu Anglia.

Creşterea generală a vitezei trenurilor de marfă prevăzută pentru un viitor apropiat (80 km/h începînd de la 1 ianuarie 1970 şi 90 km/h mai tîrziu) cere ca pe viitor să se comande vagoane cu boghiuri, mai stabile la viteze ridicate. Aceste vagoane prezintă printre altele şi avantajul de a se preta mai bine la adoptarea cuplei automate şi de a admite o sarcină liniară mai mare, care permite să se sporească tonajul trenurilor micşorînd în acelaşi timp lungimea lor.

Noile vagoane vor fi echipate cu boghiuri apte pentru viteze mai mari de 110 km/h, montate pe rulmenţi cu role, care elimină aproape complet riscurile avariilor şi accidentelor prin încălzirea cutiilor de unsoare.

Vagoanele noi sau modernizate, ca şi noile vagoane de călători, au şasiul construit astfel încît înlocuirea cuplei clasice cu cupla automată se poate efectua uşor.

Dezvoltarea automatizării. Paralel cu modernizarea materialului rulant, principalele eforturi de investiţie sînt îndreptate spre dezvoltarea automatizării, căreia căile ferate îi oferă un cîmp de aplicare aproape nelimitat.

În adevăr, cele două caracteristici fundamentale ale transportului feroviar — conducerea pe şine şi deplasarea în convoaie — se pretează la o intensă automatizare.

Printre dispozitivele automate în serviciu la S.N.C.F., unele pot fi considerate clasice, ca blocul automat luminos, posturile de semnalizare de tip P.R.S., semnalizarea automată la trecerile de nivel etc.

La aceste echipamente, care şi-au dovedit calităţile de mulţi ani, se adaugă dispozitive aplicate recent, ca aparatajul electronic al locomotivelor şi automotoarelor (dispozitive antiderapante, dispozitive de reglat tensiunea, dispozitive de viteză impusă, control automat al vitezei) şi alte instalaţii ca detectoarele de cutii calde, care constituie una din aplicaţiile cele mai recente ale automatizării în domeniul siguranţei circulaţiei.

Folosind din plin posibilităţile oferite de ansamblurile electronice de gestiune, se poate depăşi cu mult stadiul de automatizare atins (care este acela al automatizării „fragmentare"), ajungîndu-se la crearea unor adevărate „lanţuri de automatizare", în care se efectuează schimburi continue, instantanee şi automate de informaţii şi directive între diferitele nivele ale unei întreprinderi.

Instalarea unui nou sistem de gestiune, care implică o schimbare profundă în transportul feroviar, se va efectua în trei etape, din care ultima nu va putea fi atacată decît după anul 1970. Prima, realizată după 1964, a constat într-o îmbunătăţire a statisticii vagoanelor încărcate, de atunci efectuată de ansamblul electronic.

Cea de a doua trebuie să fie realizată în 1968 şi va consta mai ales în crearea unei reţele de transmisie a datelor (care va lega aproape două sute de centre de informaţii de ansamblul electronic) şi dintr-un „centru de gestiune a mesajelor", care va asigura legătura dintre circuitele de informare şi calculatorul central.

(După „Le Monde", 5 decembrie 1967).

Crearea unei comisii de cercetări prospective

În materie de transporturi sîntem într-o perioadă de mari schimbări, care-i determină pe specialiştii feroviari să reconsidere rolul pe care sînt chemate să-l joace în timp căile ferate, în special în cadrul economiei europene.

În această perioadă apare tot mai des problema implicaţiilor economice şi a inconvenientelor practice pe care le creează o dezvoltare generală, practic necontrolată, a transporturilor rutiere şi aeriene. Această situaţie duce implicit la o adevărată redescoperire a căii ferate.

O dovadă o constituie şi crearea unui departament federal al transporturilor în Statele Unite — minister pînă acum neexistent — ca şi publicarea simultană a unei „Cărţi albe" în Marea Britanie şi a „Planului Leber" (după numele ministrului transporturilor) din Republica Federală a Germaniei.

Iată de ce momentul a părut propice creării în cadrul U.I.C. a unei „Comisii de cercetări prospective", a cărei conducere a fost încredinţată şefului serviciului de cercetări al S.N.C.F., nou înfiinţat.

Crearea acestei comisii a fost hotărîtă în principiu de Comitetul de geranţă al U.I.C. în septembrie 1967. În şedinţa din 11—12 decembrie 1967 au fost precizate obiectivele şi mijloacele de acţiune ale acestei comisii.

Una din primele sarcini ale Comisiei pentru cercetări prospective constă în analizarea diferitelor sectoare tradiţionale ale activităţii feroviare. Aceasta îi va permite ulterior să definească sectoarele pe care calea ferată va trebui să le restrîngă sau să le desfiinţeze, ca şi cele care vor trebui dezvoltate, ţinînd seama de faptul că sistemul de transport feroviar este cel mai bine adaptat necesităţilor colectivităţii.

Analiza se va ocupa mai întîi de diferitele aspecte ale traficului feroviar:

— **pentru mărfuri:** transporturile de mărfuri de masă, transporturile izolate, transportul coletăriei;

— **pentru călători:** transportul interurban pe distanţe medii şi lungi, cu trenuri rapide sau exprese; transportul pe distanţe scurte; transportul suburban în regiunile cu o mare densitate a populaţiei.

Aceste diferite modalităţi de trafic vor fi analizate sub un triplu aspect:

1. **Aspectul economic:** studierea cererilor de transport prin prisma concurenţei celorlalte mijloace de transport şi a preţului de cost al transporturilor în ipoteze diferite; analizarea nivelului calitativ al serviciilor prestate (viteză, regularitate, confort); a structurii tarifelor în lumina necesităţii de a asigura o mai mare supleţe în aplicare etc.

2. **Aspectul operaţional:** concentrarea traficului pe unele itinerarii şi în unele staţii, exploatarea simplificată a unor linii rezervate exclusiv traficului de mărfuri; influenţa vitezei trenurilor asupra ocupării liniilor şi asupra materialului rulant; modalităţi de transport (trenuri convenţionale sau automotoare, trenuri complete, trenuri unitare, trenuri pentru containere etc.).

3. **Aspectul tehnic:** probleme legate de viteză (materialul rulant sistemul de frînare, semnalizarea), standardizarea materialului etc.

Noua comisie va analiza, de asemenea, şi alte aspecte, printre care:

— aportul fundamental al ciberneticii la dezvoltarea căilor ferate;

— posibilităţile oferite de noile modalităţi de transport şi mai ales de containerul de mare capacitate;

— avantajele oferite de transportul feroviar pentru realizarea din faza de transport a unor procese industriale continue şi programate (în domeniul construcţiei de automobile, al industriei chimice, siderurgice etc.);

— creşterea distanţei medii de transport;

— accelerarea progresului tehnic în industrie şi influenţa sa asupra construcţiei de material feroviar şi asupra amortizării costului acestui material;

— necesitatea de a simplifica organizarea internă a căilor ferate şi relaţiile cu beneficiarii, în comparaţie cu transportul rutier şi aerian.

Tot acest ansamblu de analize şi de consideraţii va conduce în mod necesar la determinarea (şi apoi la desfiinţarea) sectoarelor nerentabile din activitatea feroviară tradiţională şi la o îmbunătăţire a productivităţii în sectoarele care vor rămîne.

El va conduce de asemenea la un studiu aprofundat al consecinţelor sociale inerente schimbărilor, atît în ceea ce priveşte efectivele de personal, cît şi apariţia unor noi specialităţi datorită dezvoltării automatizării.

Activitatea noii Comisii de cercetări prospective este de interes considerabil pentru toate administraţiile feroviare membre ale U.I.C., în număr de 42.

Într-o primă etapă s-a hotărît organizarea unui grup restrîns, al cărui rol este acela de a defini sarcinile şi metodele de lucru ale comisiei.

Membrii acestui grup sînt reprezentanți ai următoarelor administrații din cadrul U.I.C.: Căile ferate britanice (BR), Căile ferate federale elvețiene (CFF), Căile ferate cehoslovace (ČSD), Căile ferate federale germane (DB), Căile ferate italiene (FS), Căile ferate ale R.D.G. (DR), Căile ferate poloneze (PKP) și Căile ferate franceze (SNCF).

Programul de activitate al Comisiei de cercetări prospective din cadrul U.I.C. este vast și orientat mai mult spre aceea ce trebuie făcut, decît spre ceea ce există.

În conjuctura actuală, în care ritmul dezvoltării tehnice este din ce în ce mai rapid, această comisie se află în fața unei sarcini de importanță capitală și anume reconsiderarea întregii organizări și a rolului căilor ferate în Europa de mîine.

(După „La Vie du Rail", nr. 1129, ian., 1968).

Cercetarea științifică la Căile ferate britanice

Ministerul transporturilor din Anglia urmează să încheie în următorii cinci ani contracte în valoare totală de 20 milioane de lire sterline, pentru a favoriza cercetările în domeniul noilor sisteme de transport întreprinse de industria particulară și naționalizată, universități și diverse organizații care se îndeletnicesc în mod special cu cercetările științifice.

În colaborare cu Ministerul tehnologiei, Ministerul transporturilor intenționează să stabilească programul de cercetări comune care vor permite căilor ferate să folosească ultimele progrese științifice.

Căile ferate britanice și Centrul național de aeronautică de la Farnborough discută de pe acum cercetările necesare în legătură cu problemele de aerodinamică puse de circulația trenurilor cu viteză foarte mare, în special în tuneluri.

Primul contract al Ministerului transporturilor, în valoare de 2 milioane de lire sterline, a fost încheiat cu întreprinderea „Hovercraft Development Ltd." pentru construirea unei căi de 30 km, pe care un vehicul pe pernă de aer, antrenat de un motor liniar de inducție, va putea fi încercat la viteza de 480 km/h.

Alte proiecte se referă la conducerea automată a trenurilor și la taxiuri feroviare cu schimbarea automată a căii în orașele cu populație densă.

Un alt element care va contribui la dezvoltarea mai departe a cercetării științifice în Anglia este recenta dare în folosință a Centrului tehnic al Căilor ferate britanice de la Derby (figura), care a costat 4 milioane de lire sterline.

Centrul tehnic de la Derby

Aici vor funcționa numeroase servicii de cercetări și studii de electricitate și mecanică, pînă acum dispersate în toate țările.

Se crede că acest centru va fi cel mai mare și mai bine echipat din lume. Vor lucra aici 1 500 de persoane, din care 50% savanți, ingineri și tehnicieni de înaltă calificare.

(După „E.I.B.I.S", Londra, ianuarie 1968).

Automatizarea, raționalizarea și dezvoltarea cercetării științifice la Căile ferate sovietice

Există un element care în toate ramurile de activitate polarizează atenția factorilor responsabili. Acest element este productivitatea.

Creșterea productivității constituie una din sarcinile principale ale planului cincinal sovietic (1966—1970), iar căile de realizare sînt mai ales modernizarea mijloacelor de exploatare, automatizarea și aplicarea ciberneticii.

Pînă acum, cercetările și încercările au fost întreprinse în domeniul automatizării elaborării itinerariilor, cu comanda centralizată a macazurilor și semnalelor.

Automatizarea. Căile ferate sovietice au luat în considerare și problema automatizării elaborării itinerariilor complete de manevră în marile stații de triaj, pe bază de comandă programată. Această automatizare va permite eliminarea pierderilor de timp, accelerarea operațiilor de manevră și reducerea duratei staționării vagoanelor în stații.

În cadrul cercetărilor în legătură cu programarea itinerariilor, o atenție specială a fost acordată dispozitivului de programare de tipul cu comutare, conceput pentru stabilirea de programe valabile 24 de ore, care permite efectuarea cu ușurință a modificărilor necesare de adus programului.

Una din primele consecințe ale acestor cercetări va fi modernizarea triajelor. Trei din cele mai mari stații de triaj ale rețelei sovietice (situate în împrejurimile Moscovei, Leningradului și orașului Sverdlovsk) sînt în întregime automatizate și fiecare din ele este în măsură de a prelucra 10 000 de vagoane în 24 de ore.

Această modernizare a stațiilor de triaj a fost programată în două etape:

— mecanizarea totală a macazurilor, frînelor de cale și a celorlalte instalații;

— automatizarea completă cu comandă prin calculatoare electronice a vitezei de acces pe cocoașă și a vitezei de descompunere a vagoanelor.

Comanda manevrei trenurilor de marfă va fi centralizată în mare măsură atunci cînd noile centre de gestiune echipate cu calculatoare electronice prevăzute vor intra în funcție. Unul din acestea este programat să intre foarte curînd în exploatare, deservind centrul feroviar Moscova, iar altele vor fi terminate în 1970. Aceste centre de gestiune vor stabili manevrele vagoanelor, itinerariile de trafic și tarifele.

În afară de trasarea graficelor de mers și de stabilirea tarifelor, aceste centre de prelucrare a datelor efectuează un mare număr de operații contabile, printre care gestiunea personalului. În afara orașului Moscova, celelalte orașe alese pentru stabilirea acestor centre de gestiune sînt: Gorki, Leningrad, Kiev, Harkov, Sverdlovsk și Novosibirsk.

Raționalizarea. Pentru creșterea productivității, o altă cale o constituie raționalizarea metodelor de muncă, mai ales în ceea ce privește tracțiunea, întreținerea materialului rulant și exploatarea propriu-zisă.

Prestațiile locomotivelor electrice și diesel au crescut în proporție considerabilă în ceea ce privește tonajul remorcat. Distanța dintre punctele de schimbare a echipelor de locomotivă a crescut, la fel și distanța dintre punctele de schimbare a locomotivelor.

Aceste măsuri trebuie să permită, în cursul planului cincinal, reducerea cu 400 de unități a parcului vagoanelor de marfă și cu 3 000 de agenți a efectivului personalului afectat tracțiunii trenurilor.

Îmbunătățirea calității reparațiilor a făcut să crească numărul de kilometri parcurși între revizii sau reparații periodice, iar reviziile generale în ateliere ale locomotivelor electrice sînt astăzi efectuate la un parcurs de 1 800 000 km, în loc de 1 500 000 km.

În cursul ultimilor șapte ani, 120 de depouri afectate pînă atunci locomotivele cu aburi au fost reutilate. În anii planului cincinal, vor fi construite 20 de noi depouri pentru tracțiunea electrică și mai mult de 100 pentru tracțiunea diesel. Tot în scopul raționalizării activității, un număr de mici depouri vor fi desființate. Aproximativ 100 au și fost închise, astfel că mai mult de 12 000 de lucrători au fost eliberați pentru alte sarcini. Pînă în 1970, 80 de alte depouri vor fi de asemenea desființate, eliberînd 10 000 de agenți.

Adoptarea spălării mecanizate a locomotivelor a eliberat 4 000 de lucrători. Urmează ca 70 de instalații noi de spălare mecanizată să intre curînd în exploatare. De asemena, vor fi create 130 de puncte de aprovizionare cu combustibil, complet automatizate. Aceasta va permite ca aproape 10 000 de feroviari să poată fi folosiți în cadrul altor servicii.

Cercetarea. La Căile ferate sovietice lucrează un mare număr de cercetători, care asigură funcționarea a 2 000 de birouri de studii tehnologice, 2 300 de birouri de analiză economică și a 2 700 de birouri specializate în studierea proceselor de muncă.

Cercetarea tehnologică se desfășoară în întreprinderile constructoare de material rulant și fix de orice natură și unde prototipurile sînt studiate și analizate pe loc.

Alte cercetări sînt efectuate direct sub auspiciile Ministerului căilor de comunicație, în linie curentă și în institutele controlate de S.J.D. Ministerul posedă propriile sale institute de cercetări și efectuează încercări în legătură cu echipamentele noi care urmează să intre în exploatare.

Institutul de cercetări feroviare din U.R.S.S. își are sediul în cadrul Ministerului căilor de comunicație, la Moscova, avînd secții subordonate în toate marile orașe, ca și în unele depouri experimentale, zone de încercări și laboratoare pe roți răspîndite pe toată întinderea Uniunii Sovietice.

O importantă contribuție o aduc și lucrătorii din producție care propun metode noi de exploatare și întreținere. În 1963, de exemplu, agenții din depoul Barabinskaia, de pe linia Omsk-Novosibirsk, au pus la punct o metodă de îmbunătățire a utilizării locomotivelor, prin reducerea timpilor de imobilizare. Această metodă, care face să crească de la 600 la 1 000 de minute pe zi durata utilizării locomotivelor, este astăzi în uz pe numeroase linii sovietice.

Aportul substanțial adus de muncitorii, tehnicienii și inginerii din cadrul S.J.D. la modernizarea, automatizarea și raționalizarea muncii în domeniul lor de activitate se explică printre altele mai ales prin grija care se acordă formării și ridicării nivelului profesional al cadrelor.

Sub auspiciile Ministerului căilor de comunicație, își desfășoară activitatea 12 academii tehnice și 83 de școli secundare specializate. În cursul a șapte ani (pînă în 1965), aproximativ un milion de feroviari au urmat diverse cursuri în cadrul școlilor sau prin corespondență.

(După „La Vie du Rail", nr. 1120, noiembrie 1967).

Exploatarea liniei Tokaido

După cum se știe, între orașele Tokyo și Osaka s-a dat în folosință la 1.X.1964 o linie de cale ferată, destinată exclusiv transportului de călători și denumită „Noua linie Tokaido". Lungimea acestei linii este de 515 km și leagă, pe un traseu mai scurt, orașele Kyoto, Nagoya, Atami, Yokohama, mari centre urbane și industriale, de cele două metropole ale Japoniei, Tokyo și Osaka.

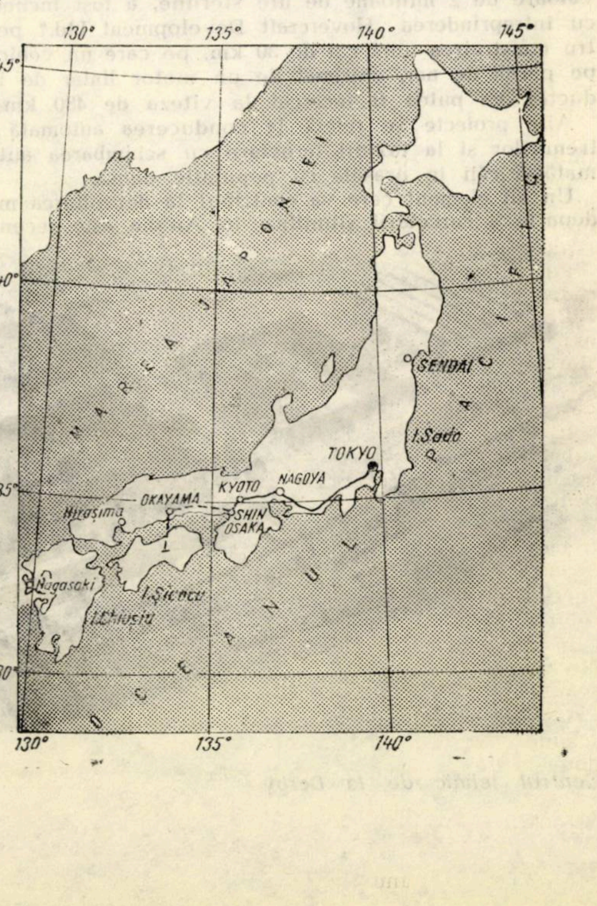
În cele ce urmează vom prezenta cîteva informații asupra exploatării acestei linii care nu au fost încă publicate în Revista Căilor Ferate.

Afluența de călători între orașele-terminus este deosebit de mare, trenurile fiind solicitate la întreaga capacitate în tot cursul zilei. În primii trei ani de la darea ei în funcție, această cale ferată a deservit impresionanta cifră de 100 000 000 de călători.

Căile ferate japoneze au început de anul trecut lucrările pentru prelungirea acestei căi cu încă 160 km, pînă la Okayama. Conform proiectului, prelun-

* * *

Fig. 1. *Traseul actual și de viitor al liniei Tokaido*



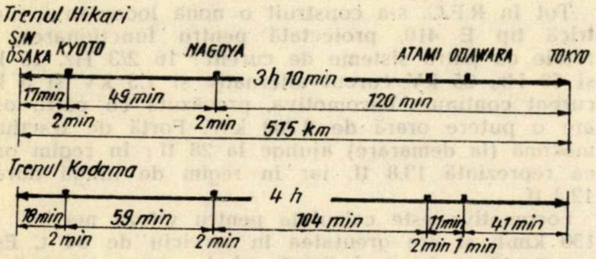

Trenul Hikari
SIN OSAKA
KYOTO
NAGOYA
ATAMI
ODAWARA
TOKYO
3 h 10 min
17 min
49 min
120 min
2 min
2 min
515 km
Trenul Kodama
4 h
18 min
59 min
104 min
11 min
41 min
2 min
2 min
2 min
1 min

Fig. 2. *Timpii de mers și oprire ai trenurilor Hikari-Kodama*

* * *

girea va fi dată în exploatare în anul 1971 iar într-a doua etapă, care se extinde pînă în 1975, se preconizează prelungirea ei pînă în insula Kyushu.

Pe linia Tokaido circulă trenuri electrice de mare viteză — superexprese — cu două regimuri de mers: HIKARI (raza de lumină), care parcurge distanța Tokyo-Osaka în 3 h 10', cu două opriri, la Nagoya și Kyoto, și KODAMA (ecoul), care parcurge aceeași distanță în 4 ore, avînd patru opriri.

Circulația acestor trenuri este condusă de la un post central cu sediul în Tokio, unde se poate urmări pe o luminoschemă poziția lor în orice moment. Trenurile circulă numai ziua, între orele 6 și 23,40. Primele superexprese HIKARI pleacă simultan din cele două stații terminus, la ora 6 dimineața. În continuare, pleacă la intervale de 30 minute fiecare tren HIKARI, urmat la interval de 5 minute de un tren KODAMA. Ultimele trenuri pleacă la 20 h 30'.

La proiectarea și execuția acestor trenuri s-a urmărit în deosebi transportul în cele mai bune condiții de siguranță și confort al călătorilor.

S-au montat dispozitive de control și avertizare. În cazul cînd trenul depășește viteza stabilită, în cabina conducătorului trenului există un dispozitiv denumit „controlul automat al trenului", care acționează frîna pneumatică pentru reintrarea în viteza permisă de mers.

De asemenea, pentru deplina siguranță a circulației acestor trenuri, care ating o viteză maximă de 215 km/h, de-a lungul liniei s-au amplasat seismoscoape în 25 de puncte, anemometre în 30 de puncte și aparate de măsură a precipitațiilor în 54 de puncte. În cazul cînd un cutremur ar depăși o anumită intensitate, se comandă automat deconectarea motorului de la rețeaua electrică și frînarea trenului. La fel se întîmplă în cazul cînd ar apărea vînturi puternice (taifunuri) sau precipitații excesive, care ar pune în pericol circulația trenului.

Pe linia acelorași preocupări de siguranță se încadrează și măsura luată de conducerea tehnică a căilor ferate japoneze de a schimba la trenurile superexpres roțile la 21 de zile de folosire. În acest timp, starea lor se controlează doar la cele două stații-terminus, înainte de plecarea la drum, neexistînd puncte de control tehnic.

În ceea ce privește confortul călătorilor, trenul superexpres are diferite amenajări excepționale. Vagoanele sînt prevăzute cu aer condiționat și instalații pentru menținerea unei presiuni constante, pentru a preîntîmpina variațiile de presiune care pot apărea la trecerea trenului cu viteze mari prin tuneluri lungi. Geamurile sînt duble, din sticlă fumurie de 6 mm grosime, cu un spațiu de 5 mm între cele două plane, bine etanșate.

În compunerea trenului, care are 12 vagoane, două din ele sînt de clasa I. Acestea au două rînduri de scaune de cîte două locuri, cu un culoar la mijloc.

Vagoanele de clasa a II-a au tot două rînduri de scaune: într-o parte sînt trei locuri iar în cealaltă, două locuri. La ambele clase, vagoanele sînt tip salon.

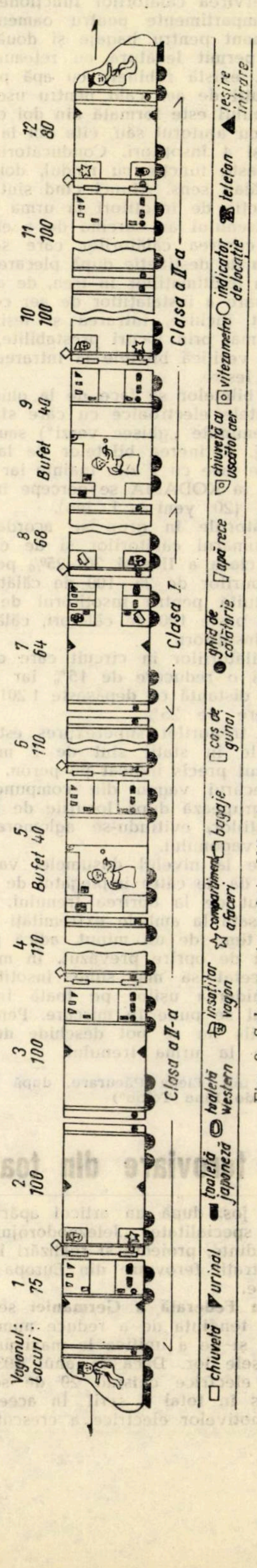

Vagonul:
Locuri:
1
75
2
100
3
100
4
110
5
Bufet 40
6
110
7
64
8
68
9
Bufet 40
10
100
11
100
12
80
Clasa a II-a
Clasa I
Clasa a II-a
□ chiuvetă
urinal
toaletă japoneză
toaletă western
însoțitor vagon
☆ compartiment afaceri
bagaje
coș de gunoi
● ghid de călătorie
apă rece
chiuvetă cu uscător aer
vitezometru
○ indicator de locație
telefon
▲ ieșire intrare

Fig. 3. *Schema trenului Hikari, cu indicații asupra interiorului celor 12 vagoane*

Pentru deservirea călătorilor funcţionează două bufete, trei compartimente pentru oameni de afaceri, un compartiment pentru bagaje şi două cabine telefonice, care permit legătura cu reţeaua interurbană. De asemenea, există robinete cu apă potabilă iar la toalete instalaţii de aer cald pentru uscarea mîinilor.

Partida trenului este formată din doi conducători de tren, fiecare cu ajutorul său, cîte doi la fiecare capăt al trenului, şi 4 însoţitori. Conducătorii de tren îndeplinesc această funcţie cu rîndul, doi într-un sens şi doi în celălalt sens. Atunci cînd sînt liberi, ei îndeplinesc funcţia de însoţitori la urma trenului.

Însoţitorii trenului au sarcina de a emite diferenţe de bilet la cererea călătorilor care se decid să-şi schimbe staţia de destinaţie după plecarea trenului, de a face revizia legitimaţiilor în tren, de a se ocupa de buna funcţionare a instalaţiilor de aer condiţionat etc.

Staţiile sînt închise, intrarea şi ieşirea la peron făcîndu-se numai prin locuri prestabilite, deservite de salariaţi care verifică biletele la intrarea pe peron şi le reţin la ieşire.

Procurarea biletelor se face de la ghişeele staţiilor, de la automatele electronice cu care sînt dotate staţiile mari (denumite „ghişee verzi") sau de la agenţiile de voiaj. Reţinerea biletelor de la agenţiile de voiaj se poate face cu 7 zile înainte iar pentru rezervarea locului la KODAMA se percepe în plus o taxă de 100 yeni (20 yeni ≅ 1 leu).

Pentru călătoriile în grup se acordă reduceri în funcţie de numărul călătorilor şi de clasa solicitată (12% pentru clasa a II-a şi 20—25% pentru clasa I). În cazul grupurilor de 25—100 de călători se acordă călătorie gratuită pentru însoţitorul de grup iar al grupurilor de peste 100 de călători, călătorie gratuită pentru doi însoţitori.

În cazul călătoriilor în circuit care depăşesc 1 000 km se acordă o reducere de 15% iar cînd călătoria se face pe o distanţă ce depăşeşte 1 201 km se acordă o reducere de 25%.

Capacitatea trenurilor superexpres este de 987 de locuri. Opririle în staţii sînt de 2 minute. Trenul opreşte la locul precis indicat pe peron, fiind marcată şi poziţia fiecărui vagon din compunerea trenului. Călătorii se grupează după locurile de pe tichete pe peroanele staţiilor, evitîndu-se aglomeraţia şi goana în căutarea vagonului.

Peronul este la nivelul duşumelei vagonului.

Pornirea se dă de către impiegatul de mişcare care, după un minut de la oprirea trenului, acţionează o sonerie amplasată la ambele extremităţi ale peronului şi care sună timp de un minut, adică pînă la expirarea timpului de oprire prevăzut. În momentul cînd soneria a încetat să mai sune, însoţitorul trenului comandă închiderea uşilor pe toată întinderea trenului şi trenul se pune în mişcare. Pentru siguranţa călătorilor, uşile nu se pot deschide decît de către însoţitorul de la urma trenului.

(Prelucrare de ing. Elena Păcuraru, după „Travel Guide the New Tokaido Line Tokio")

Realizări feroviare din toată lumea

Redăm mai jos, după un articol apărut în revista sovietică de specialitate „Jeleznodorojnîi transport", nr. 5/1967, tendinţe, proiecte şi realizări înregistrate la unele administraţii feroviare din Europa şi din celelalte continente.

În Republica Federală a Germaniei se remarcă de mai mulţi ani tendinţa de a reduce numărul de serii de locomotive şi de a unifica la maximum subansamblurile şi piesele lor. Dacă în anul 1933, în parcul locomotivelor electrice existau 29 de serii, în anul 1966 au rămas în total 8 serii. În aceeaşi perioadă, numărul locomotivelor electrice a crescut de aproape 4,5 ori.

Tot în R.F.G. s-a construit o nouă locomotivă electrică tip E 410, proiectată pentru funcţionarea pe reţele cu patru sisteme de curent: 16 2/3 Hz, 15 kV şi 50 Hz, 25 kV curent alternativ şi 1,5 kV şi 3 kV curent continuu. Locomotiva, prevăzută cu patru osii, are o putere orară de 3 200 kW. Forţă de tracţiune maximă (la demarare) ajunge la 28 tf; în regim orar ea reprezintă 13,8 tf, iar în regim de lungă durată 12,4 tf.

Locomotiva este calculată pentru viteza maximă de 150 km/h şi are greutatea în serviciu de 84 t. Este prevăzută cu frînă electrică avînd puterea maximă de 5 300 kW şi efortul maxim de frînare 13 tf. Locomotiva E-410 este destinată remorcării trenurilor rapide de călători şi trenurilor de marfă aproape pe toate liniile principale electrificate din Europa.

Pe porţiunile de linii electrificate din R.F.G. a intrat în exploatare instalaţia pentru curăţirea izolatoarelor reţelei de contact sub tensiunea de 16 2/3 Hz, 15 kV. Izolatoarele se curăţă cu un puternic jet de apă din hidromonitoare montate pe o platformă specială, amenajată ca o instalaţie de pompare, avînd un tender de apă. Puterea pompelor este de 17 CP, debitul de 500 l/min, presiunea de lucru 8 at. Pentru spălarea izolatoarelor se foloseşte apă obişnuită, fără nici un tratament special. Acest sistem de curăţire, în comparaţie cu cel manual, produce o economie importantă de timp şi bani, permiţînd totodată efectuarea acestei operaţii practic fără întreruperea circulaţiei.

În Statele Unite. Institutul tehnologic din Massachusetts a elaborat condiţiile tehnice şi recomandările pentru circulaţia trenurilor de călători ultrarapide între Washington şi Boston. Planul pentru viitorii 20 de ani prevede efectuarea transporturilor de călători pe această rută cu viteza de 480 km/h. În acest scop este prevăzută construirea de linii speciale şi de dispozitive de conducere automată a materialului rulant motor.

Se presupune că trenurile vor circula într-un tunel de construcţie specială, amenajat cu ventilatoare pentru egalizarea presiunilor înaintea şi în urma trenurilor în mişcare. Potrivit calculelor, pentru obţinerea unei viteze de 320—480 km/h, puterea motoarelor fiecărui vehicul din tren trebuie să fie 5 000—10 000 CP. În astfel de condiţii, cel mai corespunzător tip de motor s-a demonstrat a fi motorul electric cu inducţie liniară sau turbina de gaze.

Firma „General Motors" din S.U.A. a construit o nouă serie de motoare diesel model 645. Aceste motoare au cilindrii în V şi se fabrică în patru variante: cu 8, 12, 16 şi 20 de cilindri, avînd respectiv puterea de 1 000, 1 500, 2 000 şi 3 000 CP. Pe baza acestor motoare se construiesc nouă serii noi de locomotive diesel, de la cea de manevră cu puterea de 1 000 CP, pînă la cea de marfă pentru linii principale, cu puterea de 6 000 CP, avînd două motoare.

Puternicele motoare diesel model 645 se fabrică o dată cu generatoarele principale de curent alternativ pentru montarea lor pe locomotive. Locomotivele sînt prevăzute cu motoare de tracţiune funcţionînd cu curent continuu şi cu redresoare cu siliciu.

În Republica Populară Polonă, începînd din 1957, funcţionează la Varşovia o maşină de calculat analogică. Ea execută calculele de tracţiune pentru diferite secţii de cale ferată, lucrînd cu o viteză de zeci de ori mai mare decît viteza cu care se puteau efectua aceste operaţii prin metode grafice. Maşina calculează forţele de rezistenţă la înaintare, profilul căii etc. S-a calculat că economiile realizate prin folosirea maşinii analogice la efectuarea calculelor de tracţiune pe 100 000 km însumează 1 milion de zloţi, fără a mai socoti economia de timp de muncă a numeroşi specialişti.

Este prevăzută în viitor intrarea în exploatare a unor maşini analogice cifrice, care vor contribui şi mai mult la accelerarea efectuării calculelor şi la economisirea muncii calificate.

În Franța se construiesc locomotive electrice rapide de 8 000 CP. Acestea urmează să fie folosite pentru remorcarea expreselor de călători, cu greutatea pînă la 850 t și viteza de 220 km/h. Locomotivele vor putea remorca și trenuri de marfă cu greutatea de 2 400 t în rampă caracteristică de 10‰.

În Australia, firma „Clyde" a început livrarea unor locomotive diesel pe șase osii, de 3 000 CP. Este pentru prima dată că industria australiană construiește locomotive de asemenea putere. Locomotiva are un motor diesel cu 16 cilindri și turbosuflantă. Motorul diesel antrenează generatorul, care produce curent alternativ; după redresarea în instalații cu semiconductoare, curentul ajunge la șase motoare de tracțiune de curent continuu.

Locomotiva cîntărește 135 tf, are un sistem de frînare dinamic și este prevăzută să funcționeze după sistemul unităților multiple. Se prevede utilizarea locomotivei atît la trenurile de marfă, cît și la cele de călători.

În R.A.U. sînt exploatate trenuri diesel automotoare furnizate de Republica Populară Ungară. Trenul, format din șase vagoane, este prevăzut cu două vagoane motor la capete, avînd și locuri de clasa a II-a, două remorci de clasa I și două vagoane de clasa a II-a, din care unul cu bufet și bucătărie. Trenul oferă în total 285 de locuri pentru călători. Tonajul trenului este de 286,6 t iar viteza maximă de 120 km/h.

În fiecare vagon motor se află instalat un motor de tracțiune de 750 CP, la 1 250 rot/min și transmisie hidraulică. Există, de asemena, o instalație diesel-generator de 270 CP, pentru alimentarea instalațiilor auxiliare. Capacitatea rezervoarelor de combustibil, montate sub podea, asigură trenului un parcurs fără alimentare de 2 000 km.

Numărul de locomotive din lume. Biroul de informații al căilor ferate europene a publicat date statistice privind numărul de locomotive ce se exploatează pe căile ferate din lumea întreagă.

Potrivit acestor date, în Europa există astăzi 105 000, în America de Nord 36 200, în Asia 22 800, în America de Sud 11 300, în Africa 7 000, iar în Australia 3 600 de locomotive.

Totalul locomotivelor înregistrate la căile ferate din toată lumea este deci de circa 186 000, din care 100 000 sînt locomotive cu aburi.

Distribuitor automat de informații

Gările în general, și cele mari în special, au obligația de a pune la dispoziția călătorilor birouri de informații care să ofere acestora datele solicitate.

În pofida mijloacelor puse la îndemînă și a experienței personalului folosit, supraîncărcarea birourilor de informații nu poate fi evitată. Efectele acestei situații sînt așteptările lungi la ghișee și nemulțumirile întemeiate ale publicului.

Solicitările de informații sînt în ansamblu cam aceleași. Majoritatea se referă la mersul trenurilor. Pentru a rezolva problema informațiilor în gări, de mai mulți ani se preconizează realizarea unor distribuitoare automate de informații, în special pentru datele cele mai frecvent solicitate. Prin aceasta — se consideră — munca personalului din birourile de informații ar fi mult ușurată, iar volumul de date furnizate ar crește considerabil.

Soluția părea cu atît mai realizabilă cu cît stadiul actual al tehnicii o permite cu prisosință. Pornind de la premisile enunțate, Căile ferate vest-germane au pus în funcție primul distribuitor automat de informații, construit de întreprinderile „Siemens și Halske" și în curs de experimentare în gara Frankfurt.

Dacă se examinează partea de instalație pusă la dispoziția publicului călător, distribuitorul automat apare ca un aparat extrem de simplu și ușor de mînuit.

Distribuitorul din gara Frankfurt este format dintr-un vast tablou care prezintă în ordine alfabetică un număr de 400 de gări de destinație, prevăzute fiecare cu un număr de cod compus din trei cifre. Acest număr este format de către călător pe un cadran asemănător celui al aparatelor telefonice. Un cadran luminos de control servește pentru verificarea exactității numărului compus și o clapă specială permite ștergerea acestuia în caz de greșală.

După gara de destinație, a doua și ultima precizare pe care trebuie s-o furnizeze călătorul este perioada din zi sau din noapte în cursul căreia dorește să întreprindă călătoria, fiecare perioadă de 24 de ore fiind împărțită în opt grupe. Selecția se face printr-un simplu buton.

În mai puțin ca 30 de secunde, călătorul primește o listă cuprinzînd toate informațiile în legătură cu posibilitățile care-i stau la îndemînă: desemnarea trenurilor cu plecarea în perioada indicată de călător, ora exactă a plecării și a sosirii, prețul biletului pentru clasa I și a II-a. Se specifică de asemenea zilele în care circulă unele trenuri speciale, ca și eventualele legături ale trenurilor indicate și orice particularități care-l pot interesa pe călător.

Formularul pus la dispoziția acestuia indică pînă la maximum 8 variante. În cazul în care în perioada precizată de călător nu există nici un tren, formularul indică trenurile care circulă în perioada următoare, iar atunci cînd nu există decît patru legături pe zi, formularul le indică pe toate.

Lucrul este executat de un calculator electronic, la care urmează să fie legate în viitor o serie de calculatoare instalate în diferite gări. Unitatea centrală posedă în memorie 4 000 de legături, iar o legătură din două presupune o schimbare de tren. Cu datele anexe, capacitatea totală atinge 168 000 de poziții în memorie, fiecare tren putînd fi descris de maximum 12 poziții din memorie, care sînt cerute calculatorului.

Acesta transmite informațiile cu o viteză de 10 caractere pe secundă teleimprimatorului-receptor.

Faptul de a putea dispune de indicații atît de precise și complete, care pot fi păstrate de călător, ținînd seama că sînt imprimate pe un formular (ceea ce constituie un avantaj cert față de informația orală) este foarte apreciat de călătorii care trec prin gara Frankfurt.

(După „La Vie du Rail", nr. 1130, ianuarie 1968).

Imprimatoare și distribuitoare automate de bilete la C. F. F.

În fiecare an, Căile ferate elvețiene vînd aproximativ 45 de milioane de bilete de călătorie. Acestea sînt furnizate de imprimeria centrală a C.F.F. din Berna.

Metoda de aprovizionare a stațiilor cu bilete tipărite prezintă inconvenientul unei laborioase activități de decont, de control și de gestiune a stocurilor de bilete. De asemenea, ea nu înlătură posibilitatea unor erori de casă și verificarea periodică a biletelor din stoc constituie singura metodă care permite stabilirea unui bilanț statistic și contabil al biletelor vîndute.

Iată de ce există azi la majoritatea administrațiilor feroviare tendința de a echipa stațiile mari de călători cu imprimatoare de bilete. Aceste mașini permit micșorarea stocurilor de bilete imprimate, totalizarea continuă a încasărilor și gestiunea individuală a acestora.

Noile mașini achiziționate la C.F.F. înregistrează pe bandă diferite date relative la categoriile de bilete și la destinații, ceea ce permite ca analiza finală să fie încredințată mașinilor stastistice.

În programul de dotare cu acest echipament modern sînt prevăzute 500 de aparate. Căile ferate elvețiene au hotărît generalizarea în viitor a distribui-

Billette
Biglietti
Billets
Tickets

Distribuitor de bilete într-o gară a Căilor ferate elvețiene

toarelor automate de bilete, fie ca instalații complimentare alături de ghișeele clasice, fie ca mod de distribuire unic în gările mici, de exemplu în stațiile cu un număr restrîns de personal permanent.

La 1 septembrie 1967 erau în funcțiune 108 distribuitoare, din care 3/4 intraseră în exploatare în primele opt luni ale anului 1967.

Pentru a răspunde cît mai bine necesităților clientelei, modul de funcționare a distribuitoarelor a fost studiat amănunțit. Astfel, gările de destinație sînt clasate alfabetic pe un tablou; în fața denumirii gărilor, clapa de selecție oferă posibilitatea alegerii între biletele simple sau dus-întors, între clasa I și a II-a. Cuantumul sumei care trebuie introdusă în aparat apare apoi în cifre luminoase, la partea superioară a aparatului și călătorul dispune de 45 de secunde pentru a introduce prima piesă. Dacă acest răstimp este depășit, clapa de selecție se anulează automat.

Introducerea banilor într-unul din cele șase orificii prevăzute pentru monede de 5, 2 și 1 franc elvețian, 50, 20 și 10 centime declanșează apariția pe un cadran luminos a cifrelor indicînd sumele introduse. Cadranul luminos se stinge în momentul în care a fost introdusă suma exactă, corespunzătoare prețului biletului.

În cazul în care călătorul a depășit suma necesară, diferența este restituită de aparat în urma apăsării unei clape speciale. Acestea toate sînt valabile în ceea ce privește operațiile efectuate în exterior.

În interior, un echipament electric destul de complex constituie „creierul aparatului". Partea de acționare propriu-zisă este formată dintr-un tambur cu ax vertical, compus din 40 de tipe-clișee din cauciuc, prevăzută fiecare pentru trei destinații diferite, ceea ce înseamnă un total de 120 de bilete.

Din momentul în care călătorul și-a terminat alegerea și introduce prima piesă, clișeul corespunzător cererii se plasează automat în fața unui rulou cu cartoane de bilete. Pîrghia de imprimare, care este cuplată cu o mică mașină de tăiat carton, nu intră în acțiune decît după introducerea completă a sumei exacte (în afară de cazul depășirii ei, care a fost semnalat mai sus).

Mai trebuie adăugat că toate datele utile pentru serviciile de contabilitate și statistică sînt înregistrate în mod special, că dispozitive selectoare verifică valabilitatea monedelor introduse și că, în caz de deranjament, aparatul iese din funcțiune în mod automat.

Echipamentul acestor distribuitoare este menținut în condiții perfecte de funcționare grație unui dispozitiv de încălzire electrică prevăzut cu termostat.

Orice tentativă de a obține în mod fraudulos un bilet de călătorie este semnalată de declanșarea unei puternice sirene de alarmă.

(După „La Vie du Rail", nr. 1129, ianuarie 1968).

MATERIAL RULANT

Modernizarea parcului de material rulant în U.R.S.S

Vagoane de călători. Traficul suburban constituie un factor deosebit de dinamic în evoluția Căilor ferate sovietice. Pe liniile respective se transportă anual mai mult de 2 miliarde călători iar numărul biletelor vîndute crește în fiecare an cu 5%.

Cea mai mare parte din traficul suburban este asigurat de rame electrice formate din 10 unități, din care fiecare este prevăzută cu 160 locuri. Cele mai multe sînt prevăzute cu uși automate și dispozitive automate de comandă a încălzirii și ventilației. Viteza medie este de 130 km/h. Aproximativ 70% din traficul suburban este realizat cu tracțiunea electrică, dar pe unele linii, numărul ramelor diesel cu unități multiple crește continuu. Pe numeroase linii secundare sînt în exploatare automotoare diesel.

Aproximativ 70% din parcul de vagoane al Căilor ferate sovietice care circulă pe magistrale este construit în Ungaria, Republica Democrată Germană și Polonia, care furnizează singură 50% din vagoanele destinate traficului interurban. Majoritatea ramelor electrice cu unități multiple se construiesc în marile ateliere din Riga.

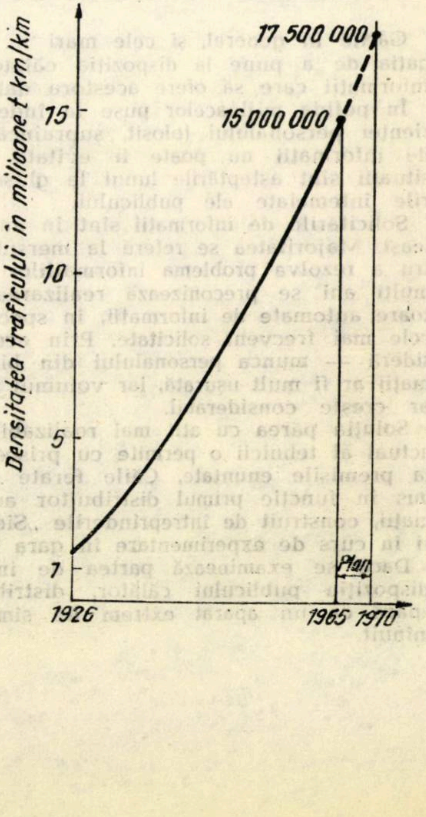


Fig. 1. *Evoluția densității traficului*

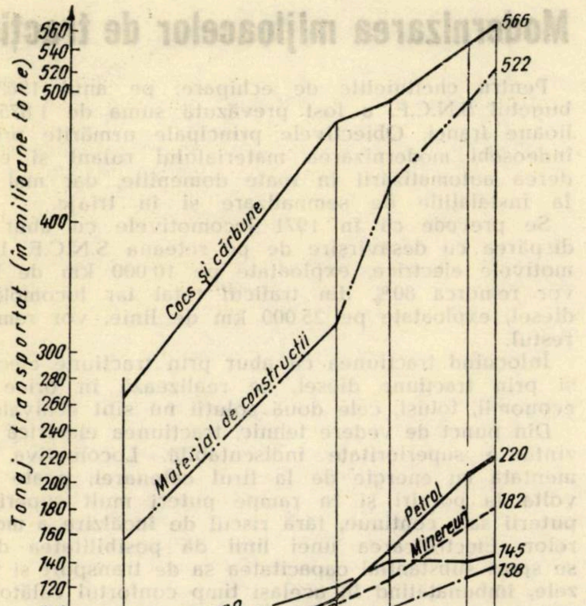


Fig. 2. *Creşterea tonajului transportat după natura încărcăturii*

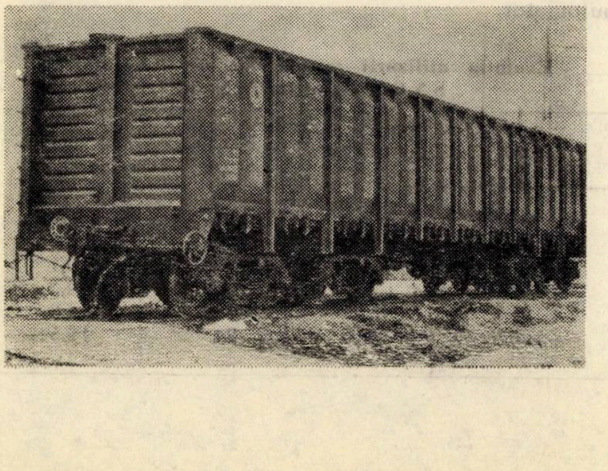
* * *

Cea mai mare parte a vagoanelor în serviciu sînt de construcţie metalică. Puţine vagoane din lemn mai circulă pe cîteva linii secundare. Aceste vehicule urmează să fie casate în cursul anilor următori şi vor fi înlocuite de vagoane moderne, dotate cu cupla automată de tip sovietic.

Noile vagoane actualmente în studiu vor fi destinate să asigure un trafic ultrarapid. Linia principală a reţelei feroviare sovietice este cea care leagă Moscova cu Leningradul. Traseul acestei linii fiind aproape rectiliniu, trenurile pot atinge aici 160 km/h. Trenurile rapide parcurg astăzi cei 675 km ai traseului în cinci ore.

* * *

Fig. 3. *Vagon tomberou pe 8 osii, avînd 125 t capacitate şi 22 de panouri laterale de descărcare*



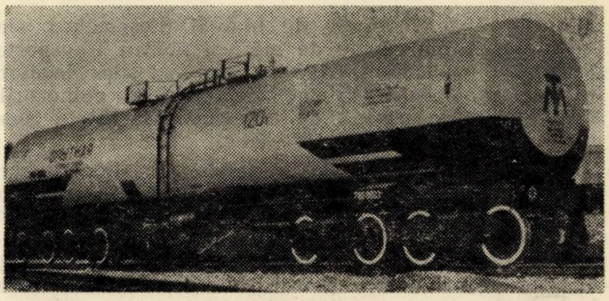


Fig. 4. *Noul vagon-cisternă cu opt osii şi capacitatea de încărcare de 120 t, destinat transportului de petrol*

* * *

Recent, pe distanţa Moscova-Leningrad au fost efectuate încercări cu o ramă electrică construită la Riga, la viteze de 210 km/h.

Pe linia Moscova-Brest se circulă de pe acum cu 140 km/h, iar pe altele cu 120 km/h. Toate liniile principale vor fi de altfel reconstruite în vederea circulaţiei cu viteze sporite.

De curînd a fost construit un număr de vagoane panoramice cu etaj. Ele sînt destinate în mod special trenurilor turistice, parcurgînd anumite circuite. Noile vagoane s-au bucurat de mare succes în rîndul publicului călător.

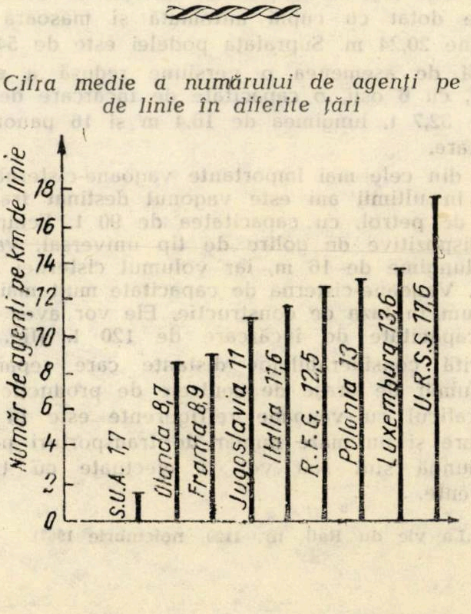
Vagoane de marfă. În 1965, traficul de mărfuri al Căilor ferate sovietice a atins 1950 miliarde de tone km, ceea ce corespunde unei sarcini de 2 300 milioane tone care — încărcată pe vagoane cu patru osii — ar înconjura de 13 ori globul pămîntesc.

Tonajul kilometric creşte anual cu 5% iar în 1970 urmează să atingă 2 400 miliarde de tkm. Densitatea traficului este azi de 15 milioane tkm/km ; el urmează să atingă în 1970, 17 500 000 tkm şi faptul că parcursul vagonului gol nu depăşeşte 28,7% demonstrează că vagoanele sînt utilizate în mod raţional. Totuşi, Căile ferate sovietice îşi continuă eforturile pentru reducerea rulajului vagonului de marfă, care atinge astăzi în medie 5,23 zile.

O preocupare deosebită se acordă dezvoltării containerizării ; containerele azi în exploatare au capa-

* * *

Fig. 5. *Cifra medie a numărului de agenţi pe 1 km de linie în diferite ţări*



cităţi de 1, 5, 10 şi 20 de tone. De asemenea, sînt folosite trenurile rapide de mărfuri pentru transportul produselor alimentare. Acestea fac mai ales legătura între marile centre urbane şi satele şi colhozurile îndepărtate. Ele circulă de asemenea pe rutele Moscova-Leningrad şi Moscova-Kiev.

În perioada recoltei, Căile ferate sovietice trebuie să facă faţă unor mari solicitări. Circa 55% din producţia agricolă este transportată cu trenuri de mare tonaj, adevărate trenuri-cargouri. Acestea prezintă o mare importanţă în economia sovietică, deoarece 40% din transporturile de mărfuri se efectuează cu astfel de trenuri.

Traficul cel mai important al reţelei sovietice este cel de cărbune, petrol şi produse petrolifere, cereale, lemn, minereuri, ciment sub toate formele şi alte materiale de construcţie (fig. 2). Acest trafic reprezintă aproape 80% din tonajul total transportat de S.J.D.

În construcţia noilor vagoane, există tendinţa de a împăca robusteţea cu posibilitatea realizării de viteze ridicate. Cea mai mare parte a noilor vagoane intrate în exploatare pot atinge viteze de ordinul a 120 km/h şi şasiurile a numeroase vehicule au fost modificate pentru a putea circula cu 80—100 km/h.

În cursul ultimilor 10 ani, capacitatea medie de încărcare a vagoanelor aproape s-a dublat şi vagoanele pe două osii sînt în curs de a fi modificate. În 1970, majoritatea vagoanelor pe două osii vor fi înlocuite cu vagoane pe 4, 6, şi 8 osii, a căror capacitate de încărcare se va situa între 64 şi 125 t. Greutatea trenurilor va putea atinge atunci, pe unele itinerarii, 8 000 t.

Necesitatea de a face să crească capacitatea convoaielor constituie una din preocupările majore ale S.J.D. Prelungirea liniilor din staţii ar impune cheltuieli considerabile pentru construirea de linii de evitare, noi rampe şi alte instalaţii folosite în traficul de mărfuri.

Tot atît de dificilă ar fi şi sporirea sarcinii pe osie, care atinge azi 21,5 t. De aceea, principala direcţie spre care s-au orientat specialiştii sovietici este creşterea numărului de osii pe vagon.

Construirea de vagoane de mare capacitate figurează printre sarcinile importante ale actualului plan cincinal. Unul din cele mai mari vagoane astăzi în serviciu pe căile ferate sovietice este vagonul-tomberou pe 8 osii pentru transportul materialelor pulverulente. Acesta are o capacitate de încărcare de 125 t, tara de 43,5 t şi 22 de panouri laterale de descărcare. El este dotat cu cuplă automată şi măsoară între tampoane 20,24 m. Suprafaţa podelei este de 54,7 m².

Există de asemenea o versiune redusă a acestui vehicul, cu 6 osii, o capacitate de încărcare de 93 t, tara de 32,7 t, lungimea de 16,4 m şi 16 panouri de descărcare.

Unul din cele mai importante vagoane-cisternă construite în ultimii ani este vagonul destinat transporturilor de petrol, cu capacitatea de 90 t. Echipat cu două dispozitive de golire de tip universal, vagonul are o lungime de 16 m, iar volumul cisternei atinge 101 m³. Vagoane-cisternă de capacitate mult mai mare sînt acum în faza de construcţie. Ele vor avea 8 osii şi o capacitate de încărcare de 120 t. (fig. 3).

Datorită considerabilelor distanţe care separă un mare număr de oraşe de centrele de producţie agricolă, traficul cu vagoane refrigerente este în plină dezvoltare şi un mare număr de transporturi pe distanţă lungă sînt sau vor fi efectuate cu trenuri refrigerente.

(După „La vie du Rail, nr. 1120, noiembrie 1967).

Modernizarea mijloacelor de tracţiune

Pentru cheltuielile de echipare, pe anul 1968, în bugetul S.N.C.F. a fost prevăzută suma de 1 875 milioane franci. Obiectivele principale urmărite privesc îndeosebi modernizarea materialului rulant şi extinderea automatizării în toate domeniile, dar mai ales la instalaţiile de semnalizare şi în triaje.

Se prevede că în 1971 locomotivele cu abur vor dispărea cu desăvîrşire de pe reţeaua S.N.C.F. Locomotivele electrice, exploatate pe 10 000 km de linie, vor remorca 80% din traficul total iar locomotivele diesel, exploatate pe 25 000 km de linie, vor remorca restul.

Înlocuind tracţiunea cu abur prin tracţiune electrică şi prin tracţiune diesel, se realizează în orice caz economii, totuşi, cele două soluţii nu sînt echivalente.

Din punct de vedere tehnic, tracţiunea electrică prezintă o superioritate indiscutabilă. Locomotiva, alimentată cu energie de la firul catenarei, poate dezvolta la porniri şi în rampe puteri mult superioare puterii sale continue, fără riscul de încălzire a motoarelor. Electrificarea unei linii dă posibilitatea de a se spori substanţial capacitatea sa de transport şi vitezele, îmbunătăţind în acelaşi timp confortul călătorilor şi asigurînd personalului de conducere condiţii superioare de muncă.

Aceste avantaje tehnice sînt însoţite de o reducere a costului transporturilor, în raport cu tracţiunea cu abur, de 50% la cheltuielile pentru obţinerea energiei, 50% la celtuielile de conducere a locomotivelor şi 60 % la cheltuielile de întreţinere. Toate aceste economii sînt proporţionale cu traficul.

Totuşi, cum electrificarea unei linii impune cheltuieli mari pentru instalaţiile fixe, cheltuieli independente de volumul traficului, folosirea tracţiunii electrice nu se poate justifica decît de la un anumit nivel de trafic în sus. Cînd traficul întrece acest prag, electrificarea se impune şi rentabilitatea sa creşte cu traficul; sub acest prag, tracţiunea diesel trebuie preferată, deoarece comportă cheltuieli reduse pentru instalaţiile fixe.

Potrivit criteriilor economice, este deci indicat ca electrificarea să fie aplicată la marile magistrale iar dieselizarea la serviciile de manevră şi la liniile mici. Acest lucru este realizat la S.N.C.F. de mai mulţi ani, în clipa de faţă procesul caracterizîndu-se printr-o operaţie de selecţie în rîndul liniilor de trafic mijlociu.

Selecţia este influenţată de evoluţia tehnicii. Astfel, adoptarea curentului monofazat de frecvenţă industrială — în locul curentului continuu — a redus cu aproximativ 30 % cheltuielile pentru instalaţii fixe cerute de electrificare şi a coborît prin urmare nivelul de trafic care justifică electrificarea unei linii.

Pe de altă parte, posibilităţile tracţiunii cu motor termic au crescut considerabil prin apariţia motoarelor diesel noi, puternice şi rapide, şi prin utilizarea turbinelor cu gaz, care au dat rezultate promiţătoare la încercările făcute în anul 1967 pe un vehicul automotor.

Tab. 1

Evoluţia utilizării mijloacelor de tracţiune la S.N.C.F. în ultimii 15 ani

Anul	Tracţiune cu abur %	Tracţiune electrică %	Tracţiune diesel %
1953	66,2	31	2,8
1963	26,8	64,5	8,7
1964	23,2	66,7	10,1
1965	18	69,7	12,3
1966	13,5	72,2	14,3
1967	8,5	74	17,5

Alegerea între tracţiunea electrică şi tracţiune diesel trebuie să aibă în vedere şi variaţiile costului de producere a energiei, a costului mîinii de lucru şi a materiilor prime.

În ce priveşte locomotivele electrice se întrevăd trei mari direcţii de orientare.

1. **Dezvoltarea parcului de locomotive policurent.** Coexistenţa, pe acelaşi parcurs, a mai multor secţii de linie electrificate cu curente diferite a determinat S.N.C.F. să dezvolte parcul său de locomotive „policurent", pentru a evita instalaţiile fixe complicate şi a economisi piederile de timp provocate de schimbările de locomotive în staţiile de joncţiune. La locomotivele policurent, trecerea de la un tip de curent la altul se efectuează în plin mers, printr-o manevră foarte simplă a mecanicului.

Cele mai numeroase sînt locomotivele bicurent. Din acestea, S.N.C.F. posedă 140 de exemplare (BB 25 500, 25 100, 25 200 etc.), alte 22 de exemplare fiind în construcţie la sfîrşitul anului 1967 (20 de locomotive BB 25 150 şi 2 locomotive CC 21 000). Locomotivele tricurent şi cvadricurent sînt folosite numai la remorcarea unor trenuri internaţionale. S.N.C.F. utilizează între Paris şi Bruxelles 2 locomotive tricurent BB 30 000 şi 4 cvadricurent CC 40 100, mai ales pentru a remorca trenuri Trans-Europ-Express.

2. **Achiziţionarea unor locomotive de mare putere.** Introducerea în exploatare, în luna mai 1967, a noului tren **Capitole**, a cărui viteză maximă este de 200 km/h, a marcat o nouă etapă în creşterea simţitoare a vitezei trenurilor de călători, creştere care impune folosirea unor locomotive mai puternice. Progresul tracţiunii electrice permite să se obţină suplimente de putere prin cheltuieli relativ mici şi, de aceea, S.N.C.F. a comandat 53 de locomotive CC de 8 000 CP (51 de locomotive CC 6 500 pentru curent continuu şi 2 locomotive CC 21 000 bicurent).

3. **Unificarea parcului.** Anul trecut, tracţiunea diesel a remorcat pentru prima dată un procent de trafic mai ridicat decît tracţiunea cu abur. Aflată în exploatare de mai multe decenii, sub formă de locomotive de mică putere (automotoare, locotractoare de manevră), tracţiunea diesel a cunoscut în ultimii patru ani o extindere foarte rapidă, sub formă de locomotive de puteri mijlocii şi mari. În clipa de faţă, S.N.C.F. dispune de un parc de locomotive diesel (locotractoare, locomotoare, locomotive, automotoare) a căror putere variază între 30 şi 4 000 CP, apte deci să asigure toate tipurile de servicii.

★

Puterea locomotivelor. În clipa de faţă sînt în serviciu 1 170 de automotoare. De o putere variind între 300 şi 825 CP, ele îndeplinesc servicii omnibus, servicii semidirecte de mică distanţă, legături transversale rapide pe parcursuri neelectrificate.

S-a ajuns la adoptarea unui model unic, cu un element automotor de 425 CP, care comportă un vagon motor cu remorcă fixă dar care poate fi cuplat cu alte elemente de acelaşi fel, constituind trenuri automotoare cu patru sau şase vehicule. Vagoanele-motor sînt echipate cu motor orizontal montat sub duşumea. Fiecare element (motor şi remorcă) are o capacitate de 140 de locuri. Din acest tip, 194 de elemente sînt în exploatare şi 80 în construcţie.

Exploatarea locotractoarelor şi a locomotivelor de manevră a dat posibilitatea să se realizeze economii de exploatare considerabile. Robusteţea lor limitează cheltuielile de întreţinere, randamentul lor este superior şi manevrabilitatea răspunde la toate cerinţele serviciului. În staţiile mari şi mici sînt în serviciu 1 360 de locotractoare de putere redusă. În staţiile de triaj se folosesc locomotive diesel de 375...605 kW. Administraţia S.N.C.F. are actualmente în construcţie 263 de locotractoare de 150 kW şi 40 de locotractoare de 45 kW.

Dar utilizarea locomotivelor diesel s-a dezvoltat mult în ultimii patru ani, mai ales a celor de putere ridicată, datorită progreselor realizate recent atît în concepţia motorului diesel însuşi cît şi în concepţia transmisiei electrice.

Punerea la punct a unor motoare noi, puternice şi practice, a permis administraţiei să dea în exploatare, din 1963, locomotive diesel de putere egală sau superioară limitei de 2 000 CP, deci comparabilă cu cea a locomotivelor cu abur de tipul cel mai curent.

Între altele, o îmbunătăţire foarte avantajoasă a fost adusă, acum doi ani, sistemului de transmisie electrică a locomotivelor diesel de mare putere. Conform schemei clasice, aceste locomotive comportau o generatoare de curent continuu care alimenta motoarele de tracţiune. S.N.C.F. a experimentat o nouă schemă de transmisie pe o locomotivă de seria BB 67 000: un alternator cuplat cu motorul diesel al locomotivei produce curent alternativ convertit de redresoarele cu siliciu în curent „pseudocontinuu" care alimentează motoarele de tracţiune.

Această soluţie nouă, care micşorează masa locomotivei, permite să se exploateze mai bine puterea sporită a motoarelor diesel, uşoare şi rapide. Al doilea avantaj extrem de important este acela că încălzirea electrică a trenurilor de călători poate fi asigurată prin preluarea curentului necesar de la grupul principal de tracţiune, evitîndu-se folosirea unui vagon-cazan, greoi şi costisitor.

Noua schemă de transmisie, care foloseşte un alternator şi un bloc redresor în locul generatorului clasic, face din locomotiva diesel o adevărată locomotivă electrică, însă care îşi produce singură curentul. Acest fapt contribuie la omogenizarea parcului de vehicule-motoare, deoarece locomotivele diesel sînt echipate cu aparataj folosit pe locomotivele electrice recent date în exploatare.

Tab. 2.

Evoluţia traficului şi a consumului de energie

Anul	Călători km (miliarde)	Tone km (miliarde)	Total unităţi trafic (miliarde)	Consum de energie pentru tracţiune, în cărbune echivalent (miliarde t)
1938	22,1	26,5	48,6	9,42
1954	26,6	41,5	68,1	6,87
1960	32,0	56,9	88,9	5,88
1961	33,6	58,8	92,4	5,63
1962	35,8	61,2	97,0	5,66
1963	36,8	63,0	99,8	5,82
1964	37,8	65,3	103,1	5,63
1965	38,3	64,6	102,9	5,10
1966	38,4	64,1	102,5	4,54
1967	39,0	63,0	102,0	4,10

În încheiere vom prezenta cîteva date privitoare la locomotiva diesel electrică CC 72 000. Prima din cele douăzeci comandate se află în clipa de faţă sub probe.

Pe această locomotivă sînt concentrate multe din perfecţionările aduse în Franţa concepţiei locomotivelor diesel electrice. Locomotiva cîntăreşte 110 t şi este echipată cu un singur motor diesel de 2 650 kW (3 600 CP), putere care poate fi ridicată ulterior la 2 950 kW (4 000 CP). Acest motor unic antrenează un alternator trifazat al cărui curent este transformat prin redresoare cu siliciu.

Curentul de ieşire alimentează două motoare de tracţiune care acţionează fiecare cîte un boghiu monomotor cu două rapoarte de angrenare, realizînd, în regimul „călători", o viteză maximă de 140 km/h, şi în regimul „mărfuri", 85 km/h.

Adoptarea noii transmisii „trifazat-continuu" permite ca alimentarea instalaţiei de încălzire electrică a trenurilor de călători să se facă cu curent preluat de la ieşirea redresoarelor.

(După „Le Monde", 5 decembrie 1967)

Automotor propulsat de un motor de avion

Societatea națională a căilor ferate franceze a pus la punct un automotor experimental folosind, ca mod de propulsie principal, o turbină cu gaz de tip aeronautic. Vehiculul este prevăzut, la cele două extremități, cu un carenaj aerodinamic și cu boghiuri de un tip nou, studiat special pentru circulația cu mare viteză. În cursul încercărilor, vehiculul a atins viteza de 236 km/h.

Față de acest rezultat satisfăcător, S.N.C.F. își propune să comande trenuri automotoare cu turbine cu gaz. În prima etapă vor fi studiate două rame prototip, compuse fiecare din două vehicule-motor care încadrează remorcile.

Pentru a spori confortul călătorilor, vagoanele vor fi înzestrate cu o suspensie care să compenseze, în curbele parcurse cu mare viteză, forța centrifugă. După cum se știe, senzația neplăcută apare la călători în curbe, cu mult înainte de limita de securitate și o curbă poate fi parcursă în depline condiții de securitate și confort chiar atunci cînd calea nu are o înclinare satisfăcătoare, dacă efectele forței centrifuge sînt înlăturate.

Întrunind în același tren automotor avantajele turbinei cu gaz și acele ale suspensiei pendulare se pot prevedea în viitor viteze ridicate chiar pe liniile neelectrificate și cu curbe de rază mică, deci fără modificări costisitoare ale căii.

(După „Le Monde", 5 decembrie 1967).

Mașină universală pentru repararea vagoanelor

Pentru raționalizarea operațiilor de reparare a vagoanelor, a fost construit în U.R.S.S. un cărucior universal cu autopropulsie, capabil să execute 16 din cele 24 operații de bază prevăzute prin procesul tehnologic de reparații, la reviziile de vagoane.

Astfel, căruciorul transportă piese de schimb și dispozitive pentru repararea fără dezlegare a vagoanelor, ridică vagoanele pentru înlocuirea cuzineților, arcurilor și amortizoarelor, scurge uleiul vechi din cutiile de osie și le umple cu ulei proaspăt, încălzește uleiul închegat, înlocuiește cuplele automate, suspensoarele pendulare și grinzile de centrare, iluminează locurile de muncă în timpul nopții, ajustează cuzineții, menține legătura telefonică cu șeful de tură etc.

Pe cadrul căruciorului universal (tip UST-1) sînt montate mecanismele de deplasare, pompele aparatului hidraulic de ridicat, pompele pentru evacuarea și umplerea cu ulei a cutiilor de osie, rezervorul încălzit electric pentru ulei, macaraua cu braț pliant și o macara rotativă cu consolă.

Căruciorul se deplasează în lungul garniturii pe o linie îngustă cu ecartamentul de 700 mm. Pentru captarea curentului servește un colector de curent, tensiunea de lucru fiind 36 V.

Linia de circulație a căruciorului este situată la o înălțime de 100 mm deasupra suprafeței de rulare a liniilor de garare a trenului.

Încercările au arătat că noul dispozitiv de lucru satisface condițiile de bază ale mecanizării lucrărilor de reparație fără dezlegare a vagoanelor, ridicînd productivitatea muncii cu 20% și reducînd manopera cu circa 40%.

(După „Jeleznodorjnîi transport", 49, nr. 8, aug. 1967).

Semnalizator automat de aderență tip „Ass"

Necesitatea semnalizatorului. În timpul circulației locomotivei, forța de tracțiune dezvoltată și considerată la cîrlig produce un moment care face să scadă sarcina pe osiile din față ale locomotivei și să crească sarcina pe osiile din spate. Neuniformitatea căii și oscilațiilor maselor nesuspendate ale locomotivei duc la variații dinamice suplimentare ale sarcinii pe toate osiile.

Ca efect al acestor fenomene și datorită altor factori, locomotiva are întotdeauna, la un moment dat, o osie mai puțin încărcată. Această osie poate intra în regim de patinare și, prin aceasta, face să scadă forța de tracțiune dezvoltată de locomotivă, deși restul osiilor ar putea în același timp să dezvolte o forță de tracțiune mai mare.

Dacă ar fi fost posibil să se obțină la fiecare osie aceeași forță de tracțiune, atunci locomotiva ar putea să realizeze o forță de tracțiune mai mare sau, la aceeași forță de tracțiune, ar fi necesară o cantitate mai mică de nisip.

Este cunoscut că, prin realizarea forței de tracțiune, roata în rostogolire patinează totdeauna puțin. Pe măsură ce forța de tracțiune crește, viteza de alunecare crește și ea. La o anumită valoare a vitezei de alunecare, forța de aderență atinge valoarea maximă, după care începe să scadă.

În figura 1 este reprezentată forța de aderență în funcție de viteza de alunecare. Forța de tracțiune cea mai mare se realizează de obicei la o alunecare de 1,5...3% din viteza locomotivei electrice, adică, la vitezele teoretice de 35...50 km/h, $V_{al} = 0{,}5 \ldots 1{,}5$ km/h.

Întrucît presiunea roții pe șină în timpul circulației locomotivei variază, variază și viteza și nivelul superior al acestei curbe.

Curbele **OCD** și **OAB** corespund nivelurilor maxim și minim al forței de apăsare. Linia **EGK** reprezintă variația forței de tracțiune în funcție de viteza de alunecare la începutul patinării. La o încărcare a osiei corespunzătoare curbei **OCD**, forța de aderență este mai mare decît forța de tracțiune, iar osia nu patinează. Dimpotrivă, în caz de încărcare insuficientă, forța de aderență este mai mică decît forța de tracțiune, alunecarea crește și osia intră în regim de patinare.

Pentru prevenirea procesului de patinare, este necesar ca forța de tracțiune să nu depășească niciodată forța de aderență. Aceasta se asigură printr-o reducere mai rapidă a forței de tracțiune, o dată cu creș-

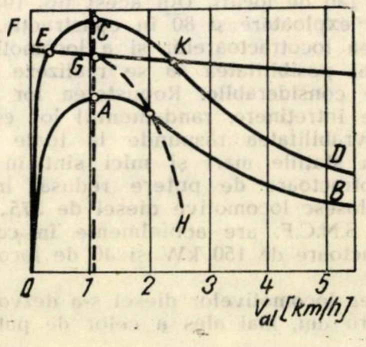


Fig. 1 *Forța de aderență în funcție de viteza de alunecare a osiei montate în cazul reglării forței de tracțiune la fiecare osie*

F — forța de tracțiune; *l* — viteza de alunecare a osiei montate ; *OCD* — curba forței de aderență la presiunea maximă a osiei pe șină ; *OAB* — idem, la presiunea minimă; *GH* — idem, la patinare

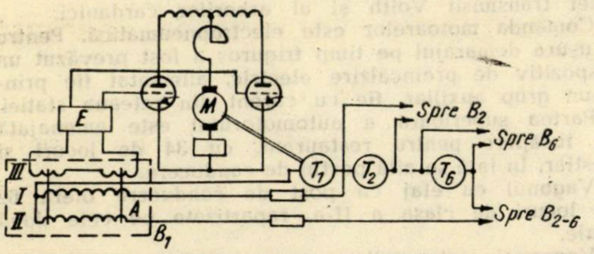


Fig. 2. *Schema de principiu a stabilizatorului automat de aderenţă*

T_1—T_6 — tahogeneratoare ; M — motor de tracţiune; B_1—B_6 blocuri de comandă; A — amplificator magnetic; E — element de execuţie

terea vitezei de alunecare, de exemplu, pe curbe ca **GH**.

Caracteristicile de tracţiune obişnuite ale motorului cu excitaţie serie nu corespund acestei condiţii. Aceasta poate fi asigurată numai cu ajutorul unui sistem **automat**, care să reducă forţa de tracţiune a osiei respective o dată cu creşterea vitezei de alunecare peste o valoare anumită. Cu cît alunecarea osiei şi pierderea forţei de aderenţă trebuie să fie mai mici, cu atît caracteristica de reglare **GH** trebuie să fie mai „bruscă" iar sistemul trebuie să fie cu atît mai sensibil la alunecare.

Pe lîngă aceasta, pentru ca, în timpul creşterii aderenţei de la **A** la **C**, osia să poată dezvolta o forţă de tracţiune mare, pînă în momentul cînd forţa de aderenţă se reduce din nou, sistemul de reglare trebuie să fie suficient de rapid în acţionare, pentru reducerea forţei de tracţiune pînă la cea admisă în momentul dat din punct de vedere al aderenţie.

Sistemul „ASS". Întrucît la fiecare osie a locomotivei valoarea forţei de aderenţă la diferite niveluri are maxime şi minime care nu se suprapun în timp, reglarea caracteristicii de tracţiune trebuie să se facă la fiecare osie în mod individual şi independent de alte osii. În cadrul ŢNII-MPS s-a elaborat un sistem care supraveghează destul de bine variaţia sarcinii pe şină la fiecare osie. În cazul creşterii forţei de tracţiune la una din osii peste valoarea posibilă în raport cu aderenţa, sistemul reduce în măsura necesară forţa de tracţiune.

Pentru încercările noului sistem a fost aleasă locomotiva VL 60—350 de curent alternativ cu redresoare cu mercur. La această locomotivă electrică, fiecare motor este alimentat cu o pereche de ignitroane, cu dulapuri izolate de comandă. Reglarea forţei de tracţiune a fiecărei osii la această locomotivă se face în felul următor.

La fiecare osie a locomotivei este instalat un tahogenerator **T** (fig. 2). Tensiunea de tahogenerator, proporţională cu frecvenţa de rotaţie a osiei respective, se transmite la una din înfăşurările de comandă ale amplificatorului magnetic **A**, care este partea principală a blocului de comandă B_1.

În înfăşurarea comandată a amplificatorului magnetic se transmite tensiunea proporţională cu viteza locomotivei (viteza de bază). Pentru aceasta, la locomotiva electrică se foloseşte viteza medie a tuturor osiilor locomotivei electrice, măsurată cu ajutorul legăturii în serie a tahogeneratoarelor T_1—T_6. Pînă cînd viteza osiei respective nu depăşeşte viteza locomotivei, amperspirele ambelor înfăşurări sînt egale între ele şi, întrucît acţionează în sensuri diferite, semnalul de comandă la ieşirea amplificatorului magnetic (şi, prin urmare, din întregul bloc de comandă) este nul.

Îndată ce forţa de tracţiune a osiei respective depăşeşte forţa de aderenţă, viteza ei de rotaţie devine mai mare decît viteza locomotivei electrice şi la ieşirea **B** apare semnalul de comandă, a cărui valoare este cu atît mai mare cu cît creşte viteza osiei respective peste viteza de bază. Acest semnal reduce tensiunea (şi, prin urmare, şi forţa de tracţiune) la motorul de tracţiune **M** prin acţiunea grilei ignitroanelor instalaţiei de redresoare respective, prin elementul de execuţie.

În acest scop, în circuitul înfăşurării primare a transformatoarelor cu grile (fig. 3) sînt montate diodele de comandă D_1 şi D_2, a căror deschidere este determinată de semnalele care sosesc de la blocurile de comandă. La rîndul lor, diodele deschizîndu-se, transmit tensiunea necesară deschiderii ignitroanelor la transformatoarele cu grilă.

Întrucît coeficientul total de amplificare al schemei este mare şi acţionarea rapidă, alunecarea nu depăşeşte 1...2 km/h şi instalaţia menţine osia montată în limitele de aderenţă. Astfel, forţa de aderenţă se stabilizează la un nivel apropiat de valoarea maximă. Pentru aceasta, sistemul este denumit **„stabilizator automat de aderenţă"**.

Întreaga instalaţie suplimentară, exclusiv emiţătoarele de viteză, este amplasată în dulapul de înaltă tensiune, lîngă panourile de comandă a ignitroanelor. Ca emiţătoare de viteză se folosesc generatoare de curent alternativ montate pe capacele cutiilor de unsoare. Aceste generatoare au un gabarit redus şi au trecut printr-o verificare îndelungată în exploatare, la diferite rame automotoare.

Dacă rezistenţa la înaintare a trenului creşte, locomotiva electrică trebuie să dezvolte o forţă de tracţiune mai mare. Viteza osiei limitate scade şi motorul de tracţiune va dezvolta o forţă de tracţiune mai mare. Se poate ca oricare altă osie să devină limitată, atingînd limita de aderenţă. În acest caz, blocul său de comandă reduce cuplul motorului în aşa fel ca patinarea osiei în raport cu şina să nu depăşească limitele admise. Totuşi, la restul osiilor poate să continue creşterea forţei de tracţiune, pînă cînd nu se determină o nouă osie de limitare.

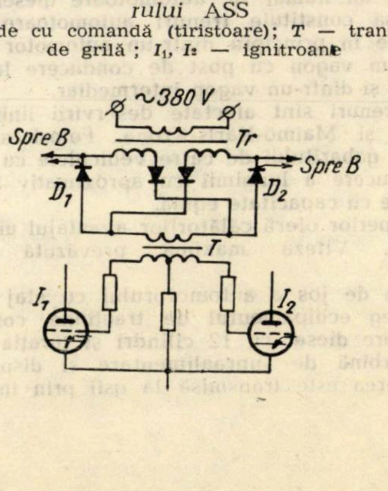
Este evident că forţa de tracţiune maximă a locomotivei electrice se va obţine atunci cînd toate osiile vor fi limitate. Astfel, la fiecare motor va avea loc o variaţie continuă a cuplului, adică a curentului Această variaţie poate fi observată de mecanic la ampermetru. Întrucît, prin aceasta, coeficientul de aderenţă al locomotivei electrice va fi aproape de valoarea sa fizică, creşterea forţei de tracţiune în continuare se poate asigura mărind aderenţa roţii pe şină prin presărare cu nisip.

În cazul sistemului **ASS** în funcţiune, presărarea cu nisip trebuie să se facă la o forţă de tracţiune mai mare decît de obicei. Astfel, se asigură un consum redus de nisip. Pe lîngă aceasta, pentru siguranţă, presărarea cu nisip trebuie începută mai înainte de a apărea semnele de reglare a forţei de tracţiune la toate osiile.

Încercări şi concluzii. Primele parcursuri efectuate au arătat avantajele sistemului automat **ASS** atît la demararea trenului, cît şi în circulaţie. Mult mai ac-

Fig. 3. *Schema elementului de execuţie a semnalizatorului* ASS

D_1, D_2 — diode cu comandă (tiristoare); T — transformator de grilă ; I_1, I_2 — ignitroane



centuat s-a observat acest avantaj la circulația pe șine ude, adică în condiții de aderență redusă.

Pentru obținerea de date comparative în locuri dificile ale căii, pe rampe, locomotiva electrică a funcționat succesiv cu sistemul **ASS** conectat și deconectat. Întrucît în ambele cazuri forța de tracțiune maximă necesară a fost determinată prin tonajul trenului și prin profilul căii, aprecierea eficacității sistemului **ASS** s-a putut face după cantitatea de nisip necesară pentru asigurarea forței de tracțiune respective.

Pentru ca rezultatele încercărilor să poată fi comparate între ele nu numai din punct de vedere calitativ, ci și din punct de vedere cantitativ, la început, presărarea nisipului s-a făcut numai cu nisiparul electric, mărindu-se frecvența de presărare pînă la apăsarea neîntreruptă a butonului. Dacă a fost necesară mărirea forței de tracțiune fără să se elibereze butonul electric, s-au pus în funcțiune robinetele pneumatice ale nisiparului.

Analiza rezultatelor încercărilor efectuate a arătat că sistemul **ASS** permite creșterea forței de tracțiune realizate (la o intensitate egală cu a presărării cu nisip), cu 4,5...5 tf, adică cu circa 15%. La același tonaj al trenului, utilizarea sistemului **ASS** conduce la o reducere considerabilă a consumului de nisip și ușurează munca mecanicului.

Trebuie să se menționeze că rezultatele prezentate sînt departe de a exclude toate posibilitățile de îmbunătățire a proprietăților de tracțiune ale locomotivei electrice. Eficacitatea instalației poate fi mărită în continuare, prin îmbunătățirea a însuși sistemului automat și prin introducerea presărării automate a nisipului.

În prezent, necesitatea de a presăra nisip poate fi stabilită de mecanic după variația curentului, indicată de ampermetrul boghiului din spate, pentru care se cere de la mecanic o anumită experiență.

Astfel, la locomotiva electrică, obișnuită, semnalul care cere mărirea cantității de nisip presărat sînt oscilațiile acului de la ampermetrul primului motor de tracțiune în sensul de mers. La locomotiva electrică înzestrată cu sistemul **ASS**, asemenea oscilații ale curentului nu impun un spor de nisip, ele indicînd numai că sistemul **ASS** funcționează normal. Creșterea presărării cu nisip este necesară cînd oscilațiile de curent apar la ampermetrul motorului de la boghiul din spate.

Încercările efectuate și experiența de exploatare arată avantajele sistemului **ASS** în cazul utilizării lui pe locomotivele electrice, pentru îmbunătățirea proprietăților de tracțiune și pentru ușurarea muncii mecanicului.

(După „Elektriceskaia i teplovoznaia teaga", U.R.S.S., 11, nr. 4, (124), apr. 1968).

Automotoare diesel cu etaj

La începutul anului 1967, Căile ferate suedeze au achiziționat un număr de automotoare diesel cu etaj, destinate să constituie trenuri automotoare. Acestea sînt formate în principiu dintr-un automotor la o extremitate, un vagon cu post de conducere la cealaltă extremitate și dintr-un vagon intermediar.

Aceste trenuri sînt afectate deservirii liniilor Stocholm-Mora și Malmö-Karls-Krona. Folosirea aproape completă a gabaritului de către vehiculele cu etaj permite o reducere a lungimii cu aproximativ 30%, față de o unitate cu capacitate egală.

Etajul superior oferă călătorilor avantajul unei vederi panoramice. Viteza maximă prevăzută este de 140 km/h.

La partea de jos a automotorului cu etaj este amplasat întreg echipamentul de tracțiune, compus din două motoare diesel cu 12 cilindri și turația de 1 800 rot/min, turbină de supraalimentare și dispozitiv de răcire. Puterea este transmisă la osii prin intermediul unei transmisii Voith și al arborilor cardanici.

Comanda motoarelor este electropneumatică. Pentru a ușura demarajul pe timp friguros a fost prevăzut un dispozitiv de preîncălzire electric, alimentat fie printr-un grup auxiliar, fie cu curent din rețeaua stației.

Partea superioară a automotorului este amenajată ca încăpere pentru restaurant, cu 34 de locuri și vestiar. În față se află postul de conducere.

Vagonul cu etaj cu post de conducere oferă 62 de locuri de clasa a II-a, repartizate pe cele două etaje.

Vagoanele intermediare au compartimente de clasa I, cu cîte șase locuri, și compartimente de clasa II-a, cu cîte 8 locuri. Aceste vagoane mai sînt prevăzute cu compartimente salon cu 17—18 locuri, toalete, vestiare și compartimente pentru bagaje. Există de asemenea un compartiment special pentru copii.

Cutia vagonului, de construcție ușoară, este din oțel. Acoperișul vagoanelor cu etaj este constituit din geamuri duble montate într-o carcasă din material plastic. Toate aceste vehicule sînt echipate cu frîne cu disc și distribuitoare Knorr. O instalație de aer condiționat — cu reglarea temperaturii — permite încălzirea compartimentelor în timpul iernii și răcirea lor în perioada călduroasă a anului.

Dispozitivul de siguranță, comandat de o pedală acționată de mecanic, provoacă, în cazul în care mecanicul încetează să mai acționeze asupra pedalei, mai întîi oprirea motoarelor de tracțiune apoi, la capătul a 5 secunde, o frînare rapidă.

Căile ferate suedeze au studiat și adoptat diferite sisteme pentru reducerea zgomotului. S-a specificat că în restaurantul automotorului, situat deasupra compartimentului motoarelor, zgomotul nu trebuie să depășească niciodată 79 decibeli.

În acest scop, eșapamentele au fost prevăzute cu amortizoare de zgomot, iar între motoare, transmisii, aparatajul auxiliar și cadrul vehiculului au fost prevăzute legături elastice.

Au fost instalați de asemenea pereți dubli subțiri și planșee izolatoare, pentru evitarea propagării sunetelor în partea rezervată călătorilor și postului de conducere.

(După „Revue Générale des Chemins de Fer", feb. 1967).

Boghiuri construite pe principii noi

Un vehicul care se deplasează pe o traiectorie dreaptă sau curbă este supus unor forțe „parazite" de exemplu forța centrifugă care i-a naștere în curbe, forțele care apar datorită vîntului sau defectelor căii, șoselei etc.

Aceste forțe nu sînt dirijate totdeauna în sensul deplasării, ci în sensuri diferite. Ele au însă o caracteristică comună și anume tind să provoace devierea vehiculului de pe traiectoria sa. Pentru simplificare, aceste forțe pot fi numite „transversale".

Cum se explică faptul că, deși supuse unor influențe atît de perturbatoare, vehiculele păstrează totuși direcția necesară?

Explicația constă, în cazul automobilului, în faptul că conducătorul ajustează continuu traiectoria printr-o serie aproape neîntreruptă de imperceptibile mișcări ale volanului.

În cazul căii ferate, lucrurile sînt în aparență mult mai simple, deoarece direcția este impusă de către cale. În realitate însă, deși șinele rectifică traiectoria în virtutea principiului acțiunii și reacțiunii, vehiculele sînt supuse și ele unui efort „transversal".

Bineînțeles, calea și vehiculul sînt astfel concepute încît să reziste acestui efort, care tinde să deformeze calea și să facă să deraieze vehiculul. Pentru a înțelege mai bine mecanismul reacțiunilor mutuale ale vehiculului feroviar și ale căii, este necesar să se

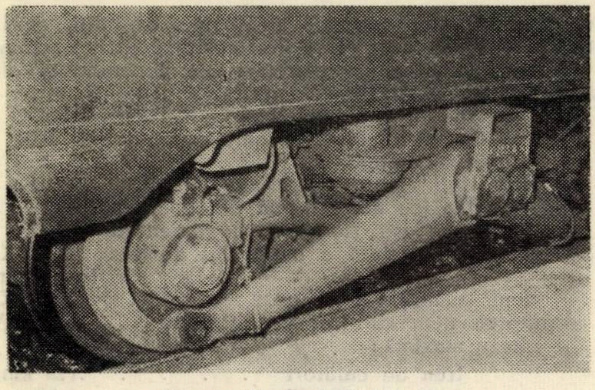


Fig. 1. *Boghiul Y 207 B*

revină la exemplul automobilului.

Atunci cînd acesta este supus forțelor transversale și înainte ca conducătorul să acționeze așa cum s-a arătat, un efort transversal este transmis șoselei prin pneu, care joacă două roluri. Pe de-o parte elasticitatea sa permite aplicarea efortului în mod progresiv, iar pe de alta aderența sa la șosea, la care face apel treptat grație elasticității, permite evitarea derapării.

Ghidarea vehiculului de cale ferată nu este asigurată de aderență, ci de contactul dintre buza bandajului și șină. Aceasta din urmă prezintă oarecare elasticitate, care diminuează violența contactului. În scopul de a-l atenua încă și mai mult, se fac eforturi pentru a crea jocuri sau o elasticitate transversală a vehiculului, care să preia efectele șocului. Prinsă între dispozitivul elastic transversal și șină, osia și cutiile de unsoare evoluează ca o masă trimisă în mod elastic de la una la cealaltă.

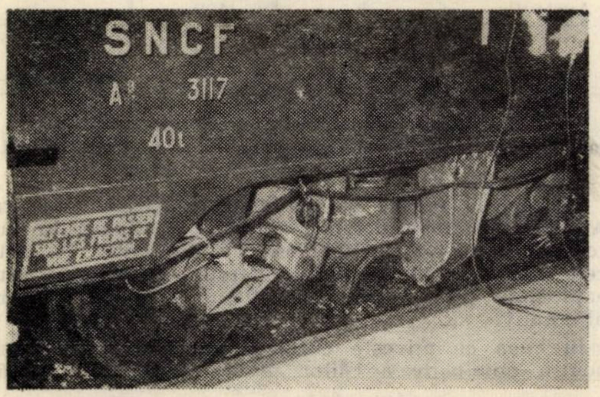
Se poate trage de aici concluzia că reacțiile care rezultă pentru cale, ca și pentru vehicul, vor fi cu atît mai mici cu cît mișcarea periodică se va exercita mai liber.

Faptul de a interpune un boghiu între osie și cutia vagonului nu modifică principiul acestui raționament, a cărui primă concluzie este aceea că trebuie să existe un joc transversal important între boghiu și cutie.

În mod schematic, mișcarea unui vehicul care răspunde acestui principiu poate fi comparată cu aceea a unui skior care coboară „în șerpuire", oscilațiile periodice ale skiurilor neinfluențînd traiectoria rectilinie.

O altă concluzie prezentată sumar ar fi: frecvența oscilației în cale a boghiului astfel eliberat crește o dată cu viteza. Or, cutia vehiculului, un fel de grindă așezată pe boghiuri, prezintă, de asemenea o frecvență de oscilație, care-i este proprie. Dacă frecvența boghiului s-ar suprapune celei a cutiei, aceasta ar intra în rezonanță, iar calea n-ar trebui să facă față numai salturilor periodice ale boghiului, a cărui imagine a fost sugerată, ci asaltului conjugat al întregii mase a cutiei.

Fig. 2. *Boghiul Y 28 B*



Iată de ce este atît de important să se calculeze elementele boghiului pentru ca această suprapunere să nu se poată produce la nici o viteză a trenului.

Acestea sînt principiile majore care au stat la baza studiilor întreprinse de S.N.C.F. de mai mulți ani în problema stabilității vehiculelor în cale la viteze ridicate.

S-a ajuns astfel la construirea mai multor prototipuri de boghiuri Y 207 B și Y 28 B, cu care au fost efectuate numeroase încercări.

(după „La Vie du Rail", nr. 1111/1967).

Locomotiva diesel hidraulică cu turbină de gaze a Căilor ferate vest-germane

Căile ferate din R.F. a Germaniei efectuează încercări cu locomotiva diesel VB 169, prevăzută cu transmisie hidraulică și cu o turbină de gaze, care permite obținerea unui supliment de putere.

Bunele rezultate de pînă acum au determinat Căile ferate vest-germane să ia în considerație o creștere a puterii turbinei astfel încît, în caz de nevoie, să se poată spori puterea locomotivei de la 3 000 la 4 000 CP.

Principiul locomotivei VB 169, construită de întreprinderile „Klöckner-Humboldt-Deutz", este de a utiliza turbina de gaze cuplată permanent cu transmisia hidraulică pentru a furniza un efort suplimentar atunci cînd singur motorul diesel nu poate face față necesităților.

Iată dispoziția diferitelor elemente constitutive ale locomotivei. Cutia este asamblată pe fiecare boghiu prin intermediul a patru resoarte elicoidale, care permit deplasări laterale de 20 mm.

Interiorul este împărțit în cinci compartimente prevăzute cu îmbrăcăminți calorifuge și de insonorizare.

Cadrul boghiului este din oțel turnat. Legătura sa cu cutiile de osie (prevăzute cu două rînduri de rulmenți cu bile) se efectuează prin silent-bloc.

Locomotiva are un sistem de frînare independent, care poate fi comandat din fiecare cabină de conducere. Motorul diesel principal este un motor Maybach în V, supraalimentat.

Turbina de gaze. Sursa suplimentară de energie este constituită de o turbină de gaze construită sub licența „General Electric", de întreprinderile Klöckner-Humboldt-Deutz. Este o versiune industrială a turbinei de avion T 58, putînd dezvolta 900 CP la 15 500 rot/min. în condițiile atmosferice de utilizare a motorului diesel.

În mod normal, folosirea sa ca motor auxiliar nu este prevăzută decît în cazul unor necesități importante de putere (accelerație mare sau străbaterea unor rampe). Turbina funcționează atunci în cele mai bune condiții. Ea este prevăzută cu dispozitive de alimentare și eșapament, care funcționează fără zgomot și — la fel ca motorul diesel — cu un sistem de reglare automată.

Spre deosebire de motorul diesel, turbina nu impune necesitatea unei instalații de răcire.

Combustibilul lichid este păstrat în două rezervoare principale fixate de fiecare parte a infrastructurii și într-un rezervor auxiliar situat la partea superioară a cutiei. Capacitatea lor totală este de 3 700 litri.

Motorul diesel și turbina de gaze comandă prin arbori cardanici transmisia Voith plasată în centrul locomotivei, fiecare din ele exercitînd o acțiune separată. Un dispozitiv cu angrenaje incorporat în transmisie permite schimbarea sensului de mers și a regimului de viteză pentru trenuri de călători și marfă. La ieșirea din acest dispozitiv, de fiecare parte, cîte un arbore cardanic face legătura, printr-o cutie de angrenaje, cu o osie a boghiului. Un dispozitiv de circulație a apei între schimbătoarele de căldură plasate aproape de acoperiș și motorul diesel permite răcirea acestuia din urmă. Motorul diesel, transmisia și schimbătorul de mers sînt comandate din fiecare cabină printr-o transmisie electropneumatică, în timp ce funcționarea turbinei de gaze este controlată pe cale electrică.

Două cazane, cu o capacitate de 50 000 kcal/h fiecare sînt prevăzute pentru asigurarea pe timp friguros, în cursul staționărilor, a preîncălzirii compartimentului mașinilor și menținerii lui la o temperatură corespunzătoare.

În partea turbinei de gaze se găsește un generator electric de 360 kW destinat încălzirii trenului. El este acționat de un arbore auxiliar, care poate fi, la nevoie, cuplat sau decuplat, ceea ce permite, în cazul în care nu este necesară încălzirea trenului, ca întreaga putere a turbinei să fie folosită pentru tracțiune.

Iată principalele caracteristici ale locomotivei diesel-hidraulică cu turbină de gaze:

— lungimea între tampoane . . . .16,40 m
— distanța între pivoții boghiurilor . . .8,60 „
— lățimea maximă . . . . . . .3,10 „
— diametrul roților . . . . . . .0,99 „
— greutatea (cu două treimi din combustibil) . 75 t
— sarcina pe osie (locomotiva alimentată) 19—20 „
— puterea de regim a motorului diesel 2 150 CP (maximum)
— idem, a turbinei cu gaze . . . . 900 CP
—puterea generatorului de încălzire . . 360 kW
— viteza maximă:
tren de călători . . . . .129 km/h
„ „ marfă . . . . . 80 „
— efort maxim la obadă:
tren de călători . . . . 15,75 t
„ „ marfă . . . . 23,6 „

Rezultatele obținute în perioada de experimentare vor arăta dacă soluția motor diesel + turbină de gaze suplimentară are eficacitatea scontată.

(După „Revue Générale des Chemins de Fer", februarie 1967).

* * *

ELECTROTEHNICĂ ȘI ELECTRONICĂ

Electrificările în curent alternativ monofazat în lume

Pe tot globul, lungimea totală a căilor ferate atinge astăzi 1 290 000 km. Din aceștia, 110 000 sînt exploatați cu tracțiune electrică, ceea ce reprezintă 8,5% din total. În tabela 1 este prezentată, repartizată pe continente, lungimea căilor ferate și cota-parte electrificată.

Tab. 1.

Lungimea căilor ferate din lume și partea electrificată

Continentul	Total km	Lungimea rețelei electrificate	
		km	%
Europa, fără U.R.S.S.	290 000	60 000	21
Africa	76 000	5 000	6,5
America	570 000	7 000	1,25
Asia, cu U.R.S.S.	310 000	35 000	11
Australia	47 000	1 000	2
Total	1 293 000	108 000	8,5

Cele mai multe căi ferate electrificate se găsesc în Europa. S-a format aici în decursul anilor o rețea electrificată de 32 000 km, exploatată în diverse sisteme de curent. Numai Uniunea Sovietică posedă o rețea de 27 000 km de linii electrificate, exploatate și acestea neunitar din punct de vedere al sistemului de curent, care n-au fost incluse în totalul de 32 000 km.

În general, se deosebesc patru sisteme de curent (două sisteme de curent continuu și două de sistem alternativ). Acestea sînt: curent continuu de 1,5 kV și 3 kV și curent alternativ monofazat de 16 2/3 Hz, 15 kV și 50 Hz, 25 kV. În afara acestora mai există sisteme diferite de curent continuu cu tensiuni mai mici de 1,5 KV și sisteme de curent alternativ de frecvențe și tensiuni cu alte valori decît cele arătate. Împărțită după felul curentului (continuu sau alternativ), situația electrificărilor pe continente este prezentată în tabela 2. Ținînd seama de apartenența U.R.S.S. la două continente, rețeaua ei a fost inclusă în cea asiatică.

Tab. 2.

Proporția electrificărilor în curent continuu față de cele în curent alternativ

Continentul	Curent continuu %	Curent alternativ*) %
Europa, fără U.R.S.S.	47	53
Africa	86	14
America	77	23
Asia, cu U.R.S.S.	80	20
Australia	100	—
Total	62	38

***) Inclusiv căile exploatate în curent alternativ trifazat, care din punct de vedere al participării sînt neînsemnate**

Din tabelă rezultă că, pe cînd în Africa, America, Asia și Australia domină curentul continuu, în Europa curentul predominant este cel alternativ. Pe toate cele cinci continente, căile ferate electrificate sînt exploatate 2/3 în curent continuu și 1/3 în curent alternativ.

În ceea ce privește curentul alternativ monofazat, pentru cota-parte a căilor ferate electrificate cu 50 (sau 60) de Hz, adică cu o frecvenţă care corespunde distribuţiei naţionale de energie electrică, sau cu o frecvenţă ce se abate de la aceasta, în special 16 2/3 Hz, rezultă datele prezentate în tabela 3.

Ţinînd seama de extinderea electrificării, sînt remarcabile în primul rînd cifrele din Europa, conform cărora 80% din totalul căilor ferate electrificate în curent alternativ se exploatează cu frecvenţa de 16 2/3 Hz.

Tab. 3

Proporţia electrificărilor în curent alternativ monofazat de 16 2/3 şi 50 Hz

Continentul	Curent alternativ monofazat	
	16 2/3 Hz %	50 Hz %
Europa, fără U.R.S.S.	80	20
Africa	—	100
America	100	—
Asia, cu U.R.S.S.	—	100
Australia	—	—
Total	66	34

Curentul alternativ monofazat de 16 2/3 Hz. Primele încercări în legătură cu folosirea curentului alternativ în exploatarea feroviară au avut loc către sfîrşitul secolului trecut. După 1903, aceste tendinţe au luat forme concrete. Astfel, în 1903, lîngă Berlin, sau efectuat încercări practice cu curent alternativ monofazat de 25 Hz, 6 kV, pe linia Neiderschöneweide-Spindlersfeld.

Acestor încercări le-a urmat în 1904 darea în exploatare a liniei Stubeital, prima linie în curent alternativ (18,5 km, la început 42,5 Hz, 2,5 kV, iar mai tîrziu 50 Hz, 3 kV), în exploatare şi astăzi.

Pe baza altor cercetări şi încercări, mai ales în Elveţia (Seebach-Wettingen, 19 km, la început 50 Hz, 15 kV, mai tîrziu 15 Hz, 15 kV) şi în Suedia, cu diferite frecvenţe şi tensiuni la linia de contact, s-a cristalizat în cele din urmă sistemul de curent alternativ monofazat 16 2/3 Hz, 15 kV.

În 1912 au aderat la acest sistem de curent Căile ferate din Bavaria şi Baden. Convenţia stabilită atunci a pus bazele unui sistem unitar de curent în Germania. Acestei convenţii i s-au alăturat Căile ferate din Austria, Elveţia, Suedia şi Norvegia.

De atunci, nici o altă ţară nu s-a mai hotărît pentru acest sistem de curent. S-a menţinut doar blocul de curent alternativ de 16 2/3 Hz, 15 kV din Europa centrală. Între timp, reţelele naţionale s-au întrepătruns, atingînd lungimea de 22 000 km.

În America (S.U.A. şi Costa Rica) s-a adoptat tot curentul alternativ, însă frecvenţele de 25 şi 20 Hz. Lungimea acestor reţele nu a depăşit 1 500 km.

★

Locomotivele nu s-au modificat ca concepţie de bază de-a lungul anilor. Ele au aceleaşi părţi constructive caracteristice : transformator — sisteme de conectare — motor. De asemenea, comanda a rămas în principiu aceeaşi. Substanţial s-au modificat în schimb puterile şi vitezele maxime ale locomotivelor, ca urmare a cerinţelor din ce în ce mai mari create de necesităţile economice şi sociale. În timp ce în al doilea deceniu al secolului puterile continue aveau valori de 750—1 500 kW şi vitezele maxime atingeau 50—110 km/h, astăzi puterile continue pentru locomotive de serie se cifrează între 2 500—6 000 kW, iar vitezele maxime ating 200 km/h.

Ceea ce s-a modificat însă în mod spectaculos este nivelul tehnic al diferitelor elemente constructive, în care se răsfrîng marile progrese obţinute în tehnologie şi construcţii. Paralel, pentru echipamentul electric, menţinîndu-se concepţia de bază, s-a mers, cu timpul, pe căi noi de rezolvare a problemelor ivite. Un exemplu îl constituie comanda. În vreme ce la început se folosea exclusiv comanda la joasă tensiune, deci o comandă la care diversele valori ale tensiunii se preluau de la partea de joasă tensiune a transformatorului, mai tîrziu s-a trecut din ce în ce mai mult la comanda la înaltă tensiune, astăzi dominantă la locomotivele electrice. Comanda s-a făcut prin trepte din ce în ce mai fine, în scopul utilizării cît mai bune a aderenţei.

Apar din ce în ce mai multe echipamente electrice, printre care frîna electrică, fie ca frînă reostatică, fie ca frînă recuperativă.

Dezvoltarea echipamentului electric în ultimii ani este marcată de o scădere a greutăţii specifice a agregatelor şi a întregului echipament. Dintre agregate pot fi citate motoarele. Motoarele locomotivelor din jurul anilor 1910—1920 aveau o greutate specifică de circa 20 kg/kW, raportată la puterea de regim. Astăzi această valoare se află în jur de 3,5 kg/kW. Originile acestui progres constau în utilizarea unei răciri eficace şi a unor mijloace de izolare perfecţionate, în trecerea de la carcase din oţel turnat la carcase sudate etc. Concomitent a crescut şi puterea motoarelor, de la 300—400 kW în deceniul al doilea al secolului, la 800—1 000 kW astăzi.

Şi mai evidentă apare scăderea greutăţii specifice dacă se ia în consideraţie întregul echipament electric. Rezultă astfel valori care pentru primele locomotive de serie erau de circa 45 kg/kW, în timp ce la tipurile cele mai recente este de numai 8,5 kg/kW.

★

Există două soluţii pentru alimentarea liniilor electrificate în curent alternativ monofazat 16 2/3 Hz, 15 kV. Una prevede producerea acestui curent în centrale electrice speciale, eventual în agregate monofazate care se pot găsi şi în centrale de curent alternativ trifazat. Cealaltă soluţie preconizează obţinerea curentului monofazat în staţii de transformare, unde curentul trifazat al reţelei este transformat în curent monofazat.

Curentul alternativ monofazat de 50 Hz. La începuturile electrificărilor în curent alternativ s-au făcut încercări — aşa cum s-a mai arătat — cu frecvenţa de 50 Hz. Prima linie mai lungă electrificată în curent alternativ monofazat de 50 Hz a fost dată în exploatare abia în 1932, în Ungaria (linia Budapesta-Hegyeshalom, de 187 km).

După 1945, au adoptat acest sistem de curent Căile ferate franceze. După primele încercări care au avut loc pe linia Annecy—Aix-les-Bains, în 1952 a început electrificarea pe scară mare în curent alternativ monofazat de 50 Hz, 25 kV, prin executarea la început a liniei Valenciennes-Thionville. De atunci, reţeaua electrificată din nord-estul Franţei a atins o extindere de 3 000 km. Între timp, tot mai multe administraţii feroviare s-au decis pentru acest sistem. Acestea au fost în primul rînd cele care începeau electrificarea reţelelor lor, de exemplu Congo Kinshasa (1952), Turcia (1955), Portugalia (1956) şi altele.

Dar acest sistem a fost adoptat şi de ţări în care existau reţele întinse de curent continuu. Acestea menţinînd reţelele preexistente, au folosit noul sistem în cadrul electrificării unor linii noi. Printre acestea : Franţa, Anglia, U.R.S.S. şi Japonia. Refacerea unei părţi din reţele deja electrificate se realizează doar în India, unde în zona Calcutta exploatarea în 3 kV curent continuu se înlocuieşte cu curent alternativ monofazat de 50 Hz, 15 kV. Astăzi se circulă folosind curent alternativ monofazat în 15 ţări, pe o lungime de 17 000 km. Aceste ţări sînt: Anglia, Bulgaria, Cehoslovacia, China, Congo Kinshasa, Franţa, R.F.G., India, Japonia, Luxemburg, Portugalia, România, Turcia, Ungaria şi U.R.S.S.

În multe ţări a început electrificarea în curent alternativ monofazat de 50 Hz, printre care Argentina, Finlanda, Iugoslavia şi Pakistanul, iar în altele programul de electrificare după acest sistem se află în proiect.

Din cele arătate pînă acum rezultă că numărul ţărilor care au ales curentul alternativ monofazat de 50 Hz, 15 kV depăşeşte pe acela al ţărilor care au adoptat sistemul cu frecvenţa de 16 2/3 Hz. Mai trebuie arătat că ţările care au introdus pentru prima oară, în ultimul deceniu şi jumătate tracţiunea electrică, s-au decis în exclusivitate pentru curentul alternativ monofazat de 50 Hz. Majoritatea liniilor electrificate din U.R.S.S. sînt deasemenea cu curent alternativ monofazat.

★

În ceea ce priveşte tehnica locomotivelor funcţionînd cu curent alternativ monofazat de 50 Hz, 15 kV, în ultimul timp s-au adus mari modificări. Cele mai importante sînt: utilizarea de motoare de curent alternativ monofazat cu inele (execuţia clasică şi astăzi uzuală la toate locomotivele de 16 2/3 Hz); felul curentului nu se modifică deci pe locomotivă; redresarea curentului pe locomotivă cu redresoare rotative (mutatoare) şi utilizarea de motoare de curent continuu; schimbarea de fază a curentului; transformarea frecvenţei şi utilizarea motoarelor asincrone. La aceste perfecţionări, în ultimii ani s-a mai adăugat redresarea curentului pe locomotivă prin redresoare statice şi utilizarea de motoare de curent ondulat.

În 1961 se găseau în exploatare sau construcţie 2 100, iar în 1966 4 000 de vehicule motoare, de toate tipurile, pentru curent alternativ monofazat de 50 Hz. Din acestea, 70% sînt locomotive şi 30% vagoane motoare.

Iată mai jos evoluţia tipurilor de locomotive din 1961 pînă în 1966:

	1961	1966
— Locomotive cu motoare de curent alternativ monofazat	11%	6%
— Locomotive cu mutatoare	11%	7,5%
— Locomotive cu redresoare	78%	86,5%

Această comparaţie permite să se recunoască că locomotivele cu redresoare erau preponderente încă din 1961.

O analiză după modul de utilizare a diferitelor feluri de redresoare (cu excitroane, cu ignitroane sau cu redresoare cu semiconductoare) duce la următoarea situaţie:

	1961	1966
— Locomotive cu excitroane	36%	21%
— Locomotive cu ignitroane	44%	25%
— Locomotive cu redresoare cu semiconductoare	20%	54%

Deci, pe cînd în 1961 ignitronul mai domina, cotaparte a locomotivelor cu redresoare cu semiconductoare (în special siliciu) era de 20%, deci de pe atunci destul de însemnată. Cifrele pentru 1966, cu o cotă parte a locomotivelor cu redresoare cu semiconductoare (acum aproape exclusiv siliciu) de 54%, arată viitoarea orientare în ceea ce priveşte echipamentul locomotivelor de 50 Hz.

Echipamentul electric al locomotivelor de 50 Hz a folosit, bineînţeles, toate perfecţionările tehnice realizate în domeniul folosirii curentului de 16 2/3 Hz. Nici cerinţele impuse locomotivelor de 50 Hz în ceea ce priveşte capacitatea, echipamentul de frînă electrică etc. nu se deosebesc de cele impuse locomotivelor de 16 2/3 Hz.

Progresul este marcat prin faptul că la locomotivele de 50 Hz, ca urmare a perfecţionării redresoarelor cu siliciu, se folosesc azi redresoare cu siliciu comandate. Comanda prin prize a redresoarelor permite suprimarea mecanismului de conectare cu contactele sale, o comandă complet fără uzură şi fără trepte şi astfel o utilizare raţională a greutăţii aderente.

★

Instalaţiile căii se alimentează la acest sistem direct din transformatoarele din reţeaua naţională. Din această cauză trebuie luate măsuri pentru o repartizare cît mai uniformă a puterii monofazate a exploatării feroviare pe cele trei faze ale reţelei de curent alternativ trifazat.

În unele cazuri, ca de exemplu în U.R.S.S., reţeaua de contact se foloseşte şi pentru alimentarea cu energie a unor consumatori străini de calea ferată. Pentru aceasta se utilizează transformatoare trifazate legate la reţeaua de curent alternativ. N-au fost citate nici un fel de efecte negative ale solicitării monofazate asupra reţelei trifazice la nici o administraţie feroviară avînd linii electrificate în curent alternativ monofazat de 50 Hz, 15 kV.

Locomotive polisistem. După cum s-a mai arătat, în Europa a luat fiinţă o reţea de căi ferate electrice interconectate, exploatată în diferite sisteme de curent. Natural, în cadrul efectuării transporturilor internaţionale apar locuri de întîlnire între sisteme. Această situaţie nu este caracteristică pentru Europa, ci există şi în alte continente.

Dacă aceste locuri de întîlnire trebuie să fie trecute apare, din punct de vedere al exploatării în curent alternativ, necesitatea pentru locomotivă de a putea circula, la alegere, fie pe două sisteme de curent alternativ, fie cu unul, respectiv două sisteme de curent alternativ şi unul, respectiv două sisteme de curent continuu, fie cu două sisteme de curent alternativ şi două de curent continuu.

Soluţia cea mai simplă pentru un astfel de vehicul cu două, trei sau patru sisteme o oferă un redresor, respectiv tiristor. La exploatarea în curent continuu, motoarele de curent ondulat sînt alimentate direct din reţeua de cale şi comandate clasic prin rezistenţe. La fiecare din cele două feluri de acţionare, locomotiva circulă deci cu comandă corespunzătoare fiecărui sistem de curent. O locomotivă pentru exploatare în curent alternativ şi curent continuu poate fi simplificată în măsura în care se alege pentru ambele feluri de funcţionare o singură comandă, şi anume cea cu rezistenţe. În acest caz, cade mecanismul de comutare de pe transformator.

Aceste locomotive se pot considera, pe baza formei descrise, ca locomotive de curent continuu, cărora, pentru exploatarea în curent alternativ, li s-a preconectat o „staţie de redresare".

(După „Glasers Annalen", nr. 5, mai 1967)

Faze actuale din electrificarea rețelei S.N.C.F.

Acțiunea de electrificare a rețelei S.N.C.F. este în plină desfășurare. Pînă la sfîrșitul anului 1967 s-au electrificat 8 771 km de linie, ceea ce reprezintă un procent de 23,2% din lungimea totală a rețelei. Pe rețeaua electrificată va fi îndrumat 74% din traficul total.

În anul 1967 au fost electrificate următoarele secții: Sotteville-Rouen-Motteville (35 km); Paris-Mantes prin Argenteuil (53 km); Marea centură a Parisului, între Sartrouville și Argenteuil (7 km); Les Arcës-Saint Raphaël (26 km); Motteville- Bréauté (32 km); Bréauté-Le Hâvre (35 km), care încheie electrificarea liniei Paris-Le Hâvre.

Lucrările au fost prezentate în ordine cronologică și totalizează 188 km de linie electrificată în curent monofazat de frecvență industrială.

Pentru anul 1968 sînt prevăzute următoarele lucrări:

1. Terminarea electrificării liniilor Saint Raphaël-Cannes (32 km); Cannes-Vintimille (66 km); Conflans-Pontoise (8 km).
2. Continuarea lucrărilor pe liniile Creil-Pontoise; Saint Denis-Pontoise; Argenteuil-Gagny (secție a Marii centuri a Parisului); Dijon-Bourg; Mulhouse-Belfort-Dôle.
3. Începerea lucrărilor pe liniile Epinay-Persan-Beaumont; Bordeaux-Montauban (lucrări pregătitoare).

Toate aceste linii vor fi electrificate în curent monofazat de frecvență industrială, afară de liniile Dijon-Bourg și Bordeaux-Montauban, care vor fi echipate în curent continuu. Linia Dijon-Bourg dublează de fapt linia Dijon-Mâcon, electrificată în curent continuu, și este interesant de menționat că aceleași locomotive pot circula pe ambele linii.

Linia Bordeaux-Montauban leagă două magistrale electrificate în curent continuu, între care locomotivele din parcul actual pot circula liber.

Un efort special se face pentru liniile Creil-Pontoise, Saint Denis-Pontoise și Epinay-Persan-Beaumont de la periferia nordică a Parisului.

Acest lucru este dovedit de hotărîrea de a angaja chiar din 1968, mai devreme decît a fost prevăzut, lucrările de electrificare a liniei de la Epinay-Villetaneuse la Persan-Beaumont, de a încheia celelalte lucrări începute, pentru a putea face față necesităților de transport al călătorilor din această regiune.

În acest scop s-a renunțat la alte proiecte de electrificare, cu perspective de rentabilitate mai sporită, deoarece s-a considerat că numai liniile ferate pot asigura necesitățile de transport ale populației care locuiește pe o arie periferică aflată într-un proces de expansiune demografică rapidă.

În ce privește materialul de tracțiune, aproape toate automotoarele recent achiziționate de S.N.C.F. au fost afectate regiunii pariziene.

Toate automotoarele care utilizează curent monofazat (de tipul 6 100 și 6 300) sînt sau vor fi echipate cu dispozitivul „viteză impusă", care menține automat, oricare ar fi profilul liniei, viteza prescrisă de conducător. Acest dispozitiv reduce în mod apreciabil consumul de energie și permite îmbunătățirea orariilor, acordînd conducătorului posibilitatea de a menține foarte exact viteza-plafon, fără pierderile de timp ocazionate de numeroasele încetiniri pe care le comportă un parcurs de periferie.

(După „Le Monde", 5 decembrie 1967)

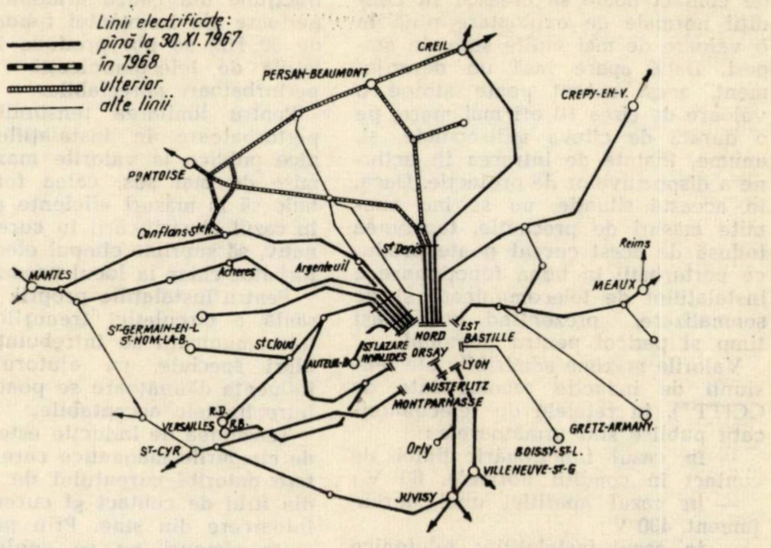

Linii electrificate:
pînă la 30.XI.1967
în 1968
ulterior
alte linii
CREIL
PERSAN-BEAUMONT
CREPY-EN-V.
PONTOISE
Conflans-St-H.
St Denis
Reims
MANTES
Achères
Argenteuil
MEAUX
ST-GERMAIN-EN-L
ST-NOM-LA-B.
St Cloud
ST LAZARE
INVALIDES
AUTEUIL-B.
NORD
EST
BASTILLE
ORSAY
LYON
AUSTERLITZ
MONTPARNASSE
R.D.
R.G.
VERSAILLES
ST-CYR
GRETZ-ARMANV.
Orly
BOISSY-ST-L.
VILLENEUVE-ST-G
JUVISY

Fig. 2. *Electrificarea rețelei feroviare din împrejurimile Parisului*

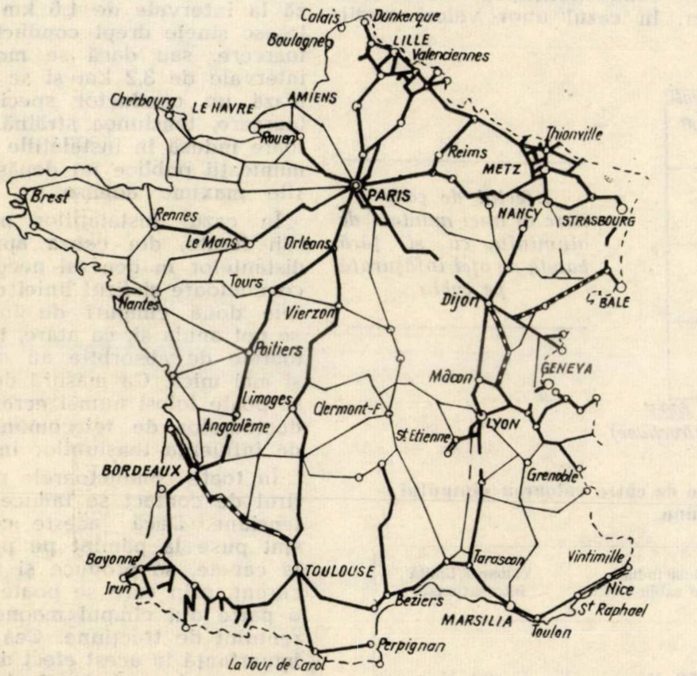

Calais
Dunkerque
Boulogne
LILLE
Valenciennes
AMIENS
Cherbourg
LE HAVRE
Rouen
Thionville
Reims
METZ
Brest
PARIS
NANCY
STRASBOURG
Rennes
Le Mans
Orléans
Tours
Nantes
Vierzon
Dijon
BALE
Poitiers
GENEVA
Mâcon
Limoges
Clermont-F
Angoulême
LYON
St Etienne
BORDEAUX
Grenoble
Tarascon
Vintimille
Bayonne
TOULOUSE
Nice
Irun
Beziers
St Raphael
MARSILIA
Toulon
Perpignan
La Tour de Carol
linii electrificate
linii în curs de electrificare
linii pe care sînt utilizate locomotive de cel puțin 2000 CP

Fig. 1. *Situația actuală a electrificării rețelei Căilor ferate franceze*

Pe liniile electrificate în curent alternativ

Influențarea și protejarea instalațiilor de telecomunicații și semnalizare

În curent alternativ monofazat de 25 kV și 50 Hz, curentul din linia de contact poate să crească în condiții normale de exploatare pînă la o valoare de mai multe sute de amperi. Dacă apare însă un deranjament, acest curent poate atinge o valoare de circa 10 ori mai mare, pe o durată de cîteva milisecunde, și, anume, înainte de intrarea în acțiune a dispozitivelor de protecție. Dacă, în această situație, nu se iau anumite măsuri de precauție, tensiunea indusă de acest curent poate produce perturbații în buna funcționare a instalațiilor de telecomunicații și de semnalizare, prezentînd în același timp și pericol pentru personal.

Valorile maxime admisibile ale tensiunii de inducție recomandate de CCITT *), în rețelele de telecomunicații publice sînt următoarele :

— în cazul funcționării liniei de contact în condiții normale, 60 V ;

— în cazul apariției unei deranjament, 430 V ;

— în cazul instalațiilor telefonice (în care, atît pentru selecție cît și pentru apel se folosesc conductori nesimetrici), comunicațiile pot fi perturbate ocazional și de o tensiune indusă mult mai mică, de exemplu de 5 V ;

— în cazul curenților de înaltă frecvență (produși în curentul de tracțiune din cauza armonicelor superioare ale frecvenței fundamentale de 50 Hz) se pot produce în instalațiile de telecomunicații tensiuni perturbatoare apreciabile.

Pentru limitarea tensiunii induse perturbatoare în instalațiile telefonice publice la valorile maxime admise de mai sus, calea ferată trebuie să ia măsuri eficiente astfel ca, în cazul electrificării în curent alternativ, să suprime cîmpul electric perturbator chiar la locul producerii lui.

Pentru instalațiile proprii de siguranță a circulației trenurilor și de telecomunicații se întrebuințează cabluri speciale, cu ajutorul cărora influența dăunătoare se poate reduce între limitele acceptabile.

Tensiunea de inducție este produsă de cîmpurile magnetice care iau naștere datorită curentului de tracțiune din firul de contact și curentului de întoarcere din șine. Prin pămînt, aceste cîmpuri nu se anulează, deoarece cîmpul produs de curentul din firul de contact este mai mare.

Curentul de întoarcere se poate considera că este echivalent cu un curent electric care curge printr-un conductor fictiv amplasat sub suprafața pămîntului la o adîncime depinzînd de conductibilitatea solului și a șinelor. În cazul unor valori medii ale conductibilității, această adîncime poate ajunge pînă la 900 m. Desigur că această adîncime poate fi cu mult mai mare în cazul unei conductibilități a solului excepțional de mare sau în cazul defectării joantelor izolante.

Pentru a constrînge curentul de întoarcere să nu pătrundă adînc în pămînt, ci să se scurgă pe cît posibil cît mai aproape de firul de contact (pentru ca în acest fel influența lor să se anuleze reciproc), se montează transformatoare de absorbție. Acestea sînt transformatoare de intensitate cu un raport de transformare 1/1. Înfășurarea primară se înseriază în firul de contact, în timp ce înfășurarea secundară (de aceeași mărime) produce în conductorul de întoarcere un curent în contrafază. Drept conductor de întoarcere se pot folosi șinele sau un conductor special montat pe stîlpii liniei de contact.

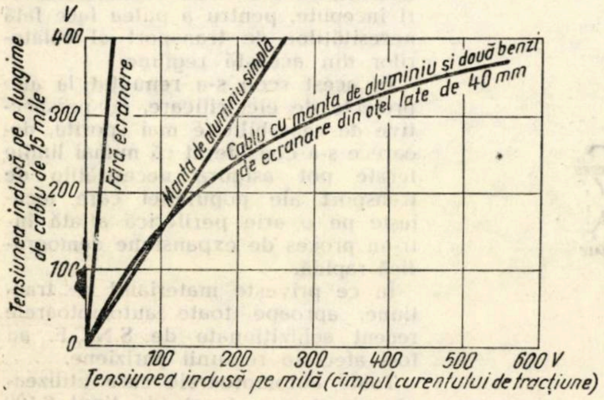
Prin folosirea transformatoarelor de absorbție nu s-a reușit să se obțină nivelarea teoretic posibilă a cîmpurilor din cauză că, la trecerea trenurilor, fiecare transformator este scurtcircuitat iar șinele, la parcurgerea lor de către tren, dau naștere la curenți paraziți.

Totuși, s-a stabilit că, dacă transformatoarele de absorbție se montează la intervale de 1,6 km și se folosesc șinele drept conductor de întoarcere, sau dacă se montează la intervale de 3,2 km și se întrebuințează un conductor special de întoarcere, tensiunea străină perturbatoare indusă în instalațiile de telecomunicații publice nu depășește valorile maxime admise.

În cazul instalațiilor proprii ale căii ferate, din cauza apropierii și distanțelor în general neegale dintre conductoare și firul liniei de contact, cele două cîmpuri de inducție nu se pot anula și, ca atare, transformatoarele de absorbție au o influență și mai mică. Ca măsură de protecție se poate folosi numai ecranarea conductoarelor de telecomunicație față de influența tensiunilor induse.

În toate conductoarele paralele cu firul de contact se induce o contratensiune. Dacă aceste conductoare sînt puse la pămînt pe parcurs sau la capete, se produce și un contracurent, prin care se poate compensa o parte din cîmpul magnetic al curentului de tracțiune. Cea mai mare importanță în acest efect de protecție o au, pe de o parte șinele, care pot reduce aproximativ la jumătate valoarea tensiunii induse, și, pe de altă parte, mantaua metalică a cablurilor.

Pentru conductoarele de semnalizare nu prea lungi, efectul de protec-



Efectul de ecranare al unei mantale de aluminiu, cu și fără bandă de oțel înfășurată pe cablu

Tensiunea indusă într-un cablu lung de 15 mile de către valoarea cîmpului curentului de tracțiune

Felul funcționării	Tensiune indusă în cablu	Valoarea limită internațională
În condiții normale ale curentului de tracțiune 32 V/milă	58 V	60 V
În condiții de scurtcircuit, curentul de 75 000 A și valoarea cîmpului 480 V/milă	350 V	430 V

---

*) CCITT = Comitetul consultativ internațional de tele-comunicații și teleimprimatoare.

ţie creat de şine este suficient şi, în consecinţă, ele pot fi izolate numai într-un simplu strat de cauciuc, fără să fie nevoie de o manta metalică. În unele cazuri ele se pot împărţi, cu ajutorul releelor, în mai multe secţiuni.

În cazul cablurilor de telecomunicaţii lungi şi paralele pe mari distanţe cu firul de contact, se asigură o oarecare ecranare prin mantaua de plumb care protejează cablurile şi contra umezelii.

Această ecranare s-a dovedit însă că nu este suficientă. Ca urmare a unui studiu teoretic referitor la tensiunea de inducţie mutuală dintre conductoarele inductoare induse şi ecranate a rezultat că acţiunea de ecranare a unei mantale metalice creşte cu atît cu cît rezistenţa sa chimică în curent continuu este mai mică şi cu cît inductivitatea sa este mai mare.

Rezistenţa ohmică în curent continuu se poate micşora prin adăugarea de conductoare de cupru de mare conductibilitate în mantaua de plumb sau prin înlocuirea acesteia printr-o manta de aluminiu.

În cazul cablurilor cu diametru mare, cînd conductibilitatea necesară se poate realiza cu ajutorul unui strat subţire de aluminiu, mărirea rezistenţei mecanice se obţine cu ajutorul unui înveliş metalic în formă de spirală.

Pentru a se garanta o ecranare suficientă a cablurilor şi în cazul unor eventuale scurgeri de curent la pămînt, se măreşte inducţia mantalei prin înfăşurarea ei cu benzi de oţel, care dispun de o mare permeabilitate magnetică (figura).

În figură, valorile cîmpului sînt tipice pentru electrificarea în curent alternativ de 25 kV fără transformatoare de absorbţie.

O altă măsură de protecţie importantă este punerea la pămînt a cămăşii cablurilor. În cazul ideal, se consideră cablul pus la pămînt pe întreaga sa lungime, ceea ce practic s-a dovedit că nu este posibil, din cauză că mantaua cablurilor este supusă la coroziune. S-a adoptat o soluţie de compromis, prin care mantaua cablurilor se pune la pămînt la intervale de cîte 900 m.

Protecţia contra coroziunii cablurilor în manta de aluminiu constă dintr-un strat format fie din benzi presate de policlorură de vinil, fie din benzi de oţel sau succesiv din straturi de policlorură de vinil, cauciuc şi masă de cablu. Unele administraţii prevăd şi pentru cablurile armate înfăşurarea cu benzi presate de policlorură de vinil.

În exterior, se recomandă să se pozeze cablurile în canale de beton.

Cu puţine excepţii, pe liniile ferate din Anglia electrificate în curent alternativ se pozează numai cabluri ecranate. Alegerea tipului de ecranare a cablului este determinată de tensiunea maximă admisibilă dintre conductoare, de lungimea legăturii şi de valoarea maximă a cîmpului de inducţie perturbator. Pe de altă parte, valoarea cîmpului de inducţie depinde de valoarea posibilă a curentului de tracţiune şi de valoarea curentului în cazurile de deranjamente, de rezistenţa ohmică specifică a pămîntului şi de exentuala prezenţă a transformatoarelor de absorbţie.

În toate cazurile de pînă acum în care s-au folosit cabluri ecranate, tensiunea maximă indusă la frecvenţa fundamentală de 50 Hz nu a depăşit valorile recomandate de CCITT.

Singurele excepţii menţionate mai sus au constat din folosirea în continuare a cablurilor de plumb pe secţiunile de cale ferată pe care s-a trecut de la electrificarea existentă în curent continuu de 1 500 V, la electrificarea în curent alternativ. În această situaţie, măsurile de protecţie au constat din pozarea unui conductor de legare la pămînt de diametru mare şi la intervale cît mai mici posibile faţă de cablul cu mantaua de plumb.

(După „Elektrische Bahnen", R.F.G., 38, iun. 1967).

Electrificarea Căilor ferate portugheze

La 3 noiembrie 1967 a fost inaugurat sectorul de linie Entrocamento-Porto din Portugalia, electrificat în curent alternativ monofazat 50 Hz, 25 kV.

Intrarea în exploatare a acestui nou tronson electrificat înseamnă sfîrşitul celei de a doua etape a programului de electrificare al Căilor ferate portugheze. Prima etapă, privind liniile Lisabona-Sintra şi Lisabona-Entrocamento, s-a terminat în 1957.

Partea din reţeaua feroviară portugheză exploatată cu tracţiune electrică atinge astăzi aproximativ 370 km. Parcul materialului motor electric cuprinde 35 de locomotive şi 59 de trenuri automotoare, formate din trei unităţi.

Locomotivele, de tipul Bo'-Bo', au o putere în regim continuu de 2 044 kW la viteza de 62 km/h. Viteza lor maximă este de 120 km/h. Trenurile automotoare, de tipul Bo'-Bo' + 2'2' + 2'2', au o putere de 1 016 kW, la viteza de 70 km/h. Viteza lor maximă atinge 90 km/h.

Catenara este alimentată de cinci substaţii situate la Santa Iria, Entrocamento, Alfarelos, Salreu şi Travagem. Fiecare substaţie (cu excepţia celei de la Travagem) are trei transformatoare (din care unul de rezervă) de 10 MVA. Substaţia de la Travagem nu are decît un transformator în serviciu şi unul de rezervă.

Electrificarea noului sector de linie este în faza de pregătire ; la fel, o ramificaţie spre Figueira da Foz şi o prelungire spre Braga.

Ansamblul planului de electrificare este asigurat de un consorţiu grupînd societăţi cum sînt : A.E.G., Siemens, A.C.E.C., Alsthom, B.B.C. etc. Acest consorţiu va livra asemenea materialul motor şi echipamentul fix, în colaborare cu unele firme portugheze, printre care Sorefame din Amadora.

(După „Revue Générale des Chemins de Fer, nr. 12, decembrie 1967).

Înnoirea tracţiunii electrice în S.U.A.

Mai multe reţele din vestul Statelor Unite, printre care „Union Pacific" şi „Southern", studiază de mai mulţi ani posibilitatea de a electrifica liniile dificile sau cu trafic intens în curent de 25 kV, 60 Hz*), sistem care şi-a dovedit eficacitatea şi a fost adoptat pretutindeni în lume, în afară de S.U.A.

Întreprinderea producătoare de energie electrică „American Electric Power Corporation" a întreprins în statul Ohio construcţia unei linii experimentale de 24 km, cu cale simplă. Această linie are o justificare economică reală. Ea trebuie să deservească o nouă mină de cărbuni exploatată la suprafaţă, cu excavatoare gigantice. La capătul opus, linia ajunge la o centrală electrică.

Două rame (şase navete) vor circula zilnic, transportînd într-o primă fază o încărcătură de 2 000 t, iar într-o fază ulterioară 3 100 t. Această ultimă limită nu va putea fi depăşită datorită existenţei unor rampe de 12‰.

Este prevăzută o singură substaţie, care va reduce la 25 kV tensiunea de 138 kV a reţelei naţionale. Firul de contact va fi suspendat pe stîlpi simpli, la intervale de 60 m. O linie „antenă" în lungul căii va permite realizarea unei legături continue cu trenurile în circulaţie.

***) Frecvenţa curentului electric pe scară naţională în S.U.A. este de 60 Hz.**

Deşi limitat la două locomotive în serviciu, materialul motor prezintă un interes cu totul special. Este vorba de fapt de primele locomotive construite în S.U.A. pentru curent de frecvenţă industrială şi prevăzute cu tiristoare.

Din punct de vedere al părţii mecanice, aceste locomotive — de tip Co Co, construite de „General Electric" — sînt destul de asemănătoare cu locomotivele cu cabină centrală achiziţionate cu cîţiva ani în urmă de Compania feroviară „Pennsylvania". Puterea lor va fi de aproximativ 4 000 kW şi vor putea produce un efort continuu de 40 tf şi aproape de 60 tf la demaraj. Viteza maximă va fi de 110 km/h, iar greutatea totală în serviciu de 174 t.

În afara noutăţii pe care o prezintă schema electrică de tracţiune pentru S.U.A., cele două locomotive sînt remarcabile şi din alt punct de vedere. Ele vor fi prevăzute cu un echipament de conducere automată, telecomandat. Circulaţia ramelor va fi în întregime automatizată, atît pentru porţiunile de linie pe care se circulă cu viteză mică, pe sub pîlniile de încărcare sau peste instalaţiile de descărcare prin culbutare, cît şi pentru navetele dintre uzină şi centrala electrică, la o viteză care va putea atinge 90 km/h.

Exploatarea se va efectua potrivit unui orar fix şi, în mod normal, doar începutul unui ciclu de operaţii va impune intervenţia unei activităţi umane. Dacă toate pregătirile se vor desfăşura conform previziunilor, exploatarea va începe în primele luni ale anului 1969.

Promotorul creării acestei linii experimentale, care este — aşa cum s-a arătat — o întreprindere furnizoare de energie electrică, intenţionează să propună viitorilor clienţi (diferitele companii feroviare), în afară de curent electric, şi totalitatea echipamentului fix indispensabil pentru electrificarea reţelelor susceptibile de a suporta modificările respective. Acest echipament urmează să fie furnizat prin grija întreprinderii, care rămîne şi mai departe proprietara lui.

Încă nu se ştie dacă întreprinderea „American Electric Power Corporation" îşi va putea atinge scopul, dar în cazul în care linia experimentală va apărea diverşilor observatori şi specialişti ca o soluţie rentabilă, vor fi desigur luate în studiu şi alte proiecte.

Astfel, va putea fi luată în considerare electrificarea unor linii principale cum sînt: New York-Cleveland şi magistrala nord-sud a companiei „Southern Pacific", care traversează Oregonul şi nordul Californiei.

La est, în regiunile siderurgice, pot fi văzute circulînd în mod curent pe linii electrificate trenuri grele de 10—15 mii de tone, remorcate de locomotive Co-Co, în unităţi multiple, totalizînd o putere aproximativă de 10 000 kW.

De fapt, singura problemă care se pune pentru a se şti dacă este convenabilă luarea în consideraţie sau nu a unei asemenea transformări este aceea a preţului unui kWh de curent de tracţiune furnizat prin catenară. Potrivit principiilor economiei americane, ar trebui ca interesele producătorilor de energie electrică şi cele ale companiei feroviare să coincidă, iar acest preţ să fie destul de redus, pentru a stimula realizarea unei asemenea transformări a reţelei feroviare americane.

(După „La Vie du Rail", nr. 1129, ianuarie 1968).

Catenara escamotabilă

Pe liniile de racordare spre gara maritimă Le Havre există două particularităţi din punct de vedere al echipamentului de tracţiune electrică.

Trecerea peste canalul Tancarville. Liniile de racordare spre gară trec peste canalul Tancarville pe un pod cu două secţiuni mobile, care, ridicîndu-se, permit trecerea vapoarelor.

Echipamentul pentru tracţiunea electrică a trebuit deci să fie studiat astfel încît să permită ridicarea acestor două secţiuni de pod. Catenara este ancorată de fiecare din ele la cele două extremităţi, racordîndu-se la catenara fixă situată de o parte şi de alta a canalului.

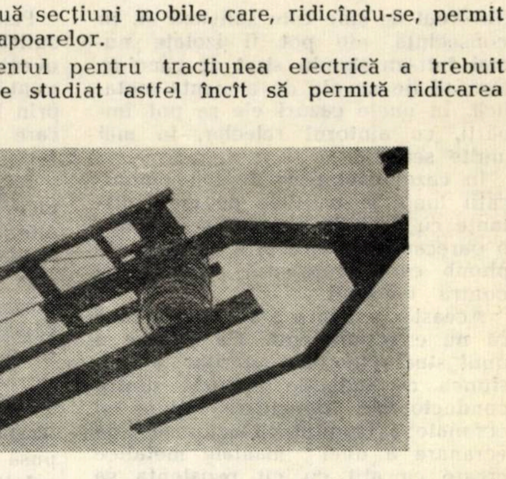


Fig. 1. *Legătura dintre partea mobilă a catenarei, solidară cu podul, şi partea fixă, de pe mal, podul fiind coborît*

Contragreutăţile, în cazul podului ridicat, rabatîndu-se la nivelul şinelor a fost necesar să se prevadă un sistem care să permită escamotarea catenarei într-un canal construit în axa căii.

Pasajul de nivel nr. 9. Foarte adesea, transporturi excepţionale de foarte mare înălţime sosesc sau pleacă din portul Le Havre. Pentru acestea a fost amenajat un parcurs special în port, al cărui traseu trece pe la pasajul de nivel nr. 9.

Înălţimea de 6 m dintre şine şi catenară, instalată normal deasupra pasajului de nivel, nu era corespunzătoare. De aceea, s-a realizat o întrerupere completă a catenarei deasupra pasajului de nivel care să permită astfel trecerea unor încărcături de orice înălţime.

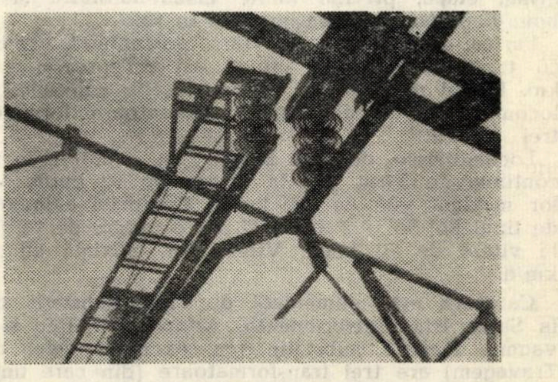


Fig. 2. *Podul mobil în curs de coborîre*

Locomotivele electrice trec prin această breşă — fără catenară — avînd curentul întrerupt, însă fără a coborî pantograful, datorită unor amenajări speciale, de fiecare parte a pasajului de nivel.

(După „La Vie du Rail", nr. 1129/1968)

CONSTRUCŢII ŞI ÎNTREŢINERE

Căile ferate africane

De la intrarea în exploatare în 1856 a primei căi ferate africane care leagă pe distanţa de 209 km Alexandria cu Cairo, dezvoltarea căilor ferate africane s-a desfăşurat oarecum dezorganizat, prin construirea de mici reţele fără legătură între ele şi de concepţie diferită, în special în ceea ce priveşte ecartamentul.

Regulile în general valabile în Europa pentru construcţia căilor ferate n-au putut fi aplicate pe ansamblul unui continent cu o suprafaţă de 30 de milioane de km^2 şi avînd o populaţie de 270 milioane de locuitori, în medie 9 locuitori pe km^2.

Ecartamentul liniilor. Ecartamentul obişnuit atît de răspîndit în Asia şi Australia n-a fost decît rareori luat în consideraţie la construirea căilor ferate africane. În general, ţările europene au adoptat pentru căile ferate din colonii ecartamente mai mici decît în metropolă.

Între cele două ecartamente limită de 1 435 mm şi 600 mm există în Africa aproape toate ecartamentele posibile. Abia în ultimii ani a început să-şi facă loc o oarecare preocupare pentru unificarea acestora.

Tabela prezintă situaţia diferitelor linii africane din punct de vedere al ecartamentului în perioadele 1937—1938 şi 1964—1965.

Se observă în perioada 1938—1965 o oarecare tendinţă de adoptare a ecartamentelor de 1 067 şi 1 435 mm.

Diminuarea lungimii liniilor cu ecartamentul de 600 mm şi 610 mm rezultă din transformarea liniilor din Africa de sud şi din Angola, ca şi din desfiinţarea unor ramificaţii. Aceea a liniilor de 750 mm şi 762 mm s-a realizat în Egipt şi în Nigeria, iar de 950 mm în Somalia şi Eritreea. În Algeria, liniile cu ecartamentul de 1 000 mm au fost fie suprimate, fie lărgite, ajungîndu-se la 1 435 mm.

Linia de 1 067 mm, denumită la origine „Kapspur", tinde să devină din ce în ce mai mult linia standard africană. Acest ecartament este răspîndit astăzi mai ales în Congo Brazzaville, Sudan şi Nigeria.

Ecartamentul liniilor (mm)	Lungimea liniilor			
	1937—1938		1964—1965	
	km	%	km	%
1 435	9 000	12,7	10 600	14
1 007	37 700	53	46 200	62
1 055	1 500	2,7	1 100	1,5
1 000	15 400	21,9	12 400	17
950	900	1,3	650	0,9
762 şi 750	2 500	3,5	850	1,1
610 şi 600	3 900	5,5	2 500	3,5
	70 900	100	74 300	100

Există încă astăzi ramificaţii cu ecartamentul de 600—610 mm, care sînt considerate satisfăcătoare pentru traficul ce trebuie asigurat, astfel încît nu se pune problema desfiinţării sau transformării. Mai mult decît atît, s-a proiectat construirea unei linii cu ecartamentul de 600 mm şi lungimea de 1 100 km între Fort-Lamy şi Bambi, pentru a se asigura legătura între regiunea lacului Ciad şi partea centrală a continentului african.

Sarcina pe osie. Consideraţii economice analoge celor care au condus la adoptarea unor ecartamente diferite au stat şi la baza fixării sarcinii admisibile pe osie, a profilului liniilor şi a distanţei dintre traverse.

Primele linii au fost în general echipate cu şine de tip 20, apoi, cu ocazia reconstrucţiei lor, după cel de-al doilea război mondial, au fost folosite şine de tip 30 şi 36. În acelaşi timp, sarcinile admisibile pe osie au ajuns de la 8—12 t, la 15—16 t.

O excepţie o constituie reţelele din Africa de nord, care s-au inspirat după regulile europene, utilizînd şine de tipurile 30—46. De asemenea, recent, Căile ferate din Africa de sud, care adoptaseră sarcina limită de 19 t pe osie, au început să folosească în cadrul utimelor refacţii şine de tip 47,6, ceea ce permite ridicarea sarcinii pe osie pînă la 21 t.

Gabarite. O regulă generală care să permită unificarea gabaritelor lipseşte încă în Africa. În ceea ce priveşte traficul care trece peste frontierele Marocului, Algeriei şi Tunisiei, a fost adoptat gabaritul unificat european.

În 1906, o măsură analogă a fost luată în Africa de sud, pentru a uşura efectuarea transporturilor şi deci a schimburilor. O unificare pe ansamblul reţelei din sud-estul Africii, Mozambic, Congo, Katanga şi Angola nu s-a putut realiza.

Proiectele unor linii ferate transcontinentale. Numeroase proiecte au fost întocmite în vederea realizării unei legături feroviare între Mediterana şi centrul Africei, însă nici unul nu a fost realizat. Printre altele, Franţa a întreprins, începînd din 1879, unele studii pentru o cale ferată transsahariană. În figură se arată situaţia reţelei feroviare africane, cu marile ei inegalităţi.

După discutarea diferitelor proiecte, s-a hotărît construirea căilor ferate Mediterana-Niger, care pînă la urmă s-a limitat la un tronson de 254 km de linie cu cale simplă. Pentru moment nu se pune problema cotinuării lucrărilor.

Alte proiecte au avut ca obiect deservirea regiunii situate la nordul lacului Ciad şi la realizarea unei legături feroviare între Egipt şi Republica Sud-Africană. Dificultăţile materiale considerabile ivite au împiedicat traducerea în viaţă a acestor proiecte.

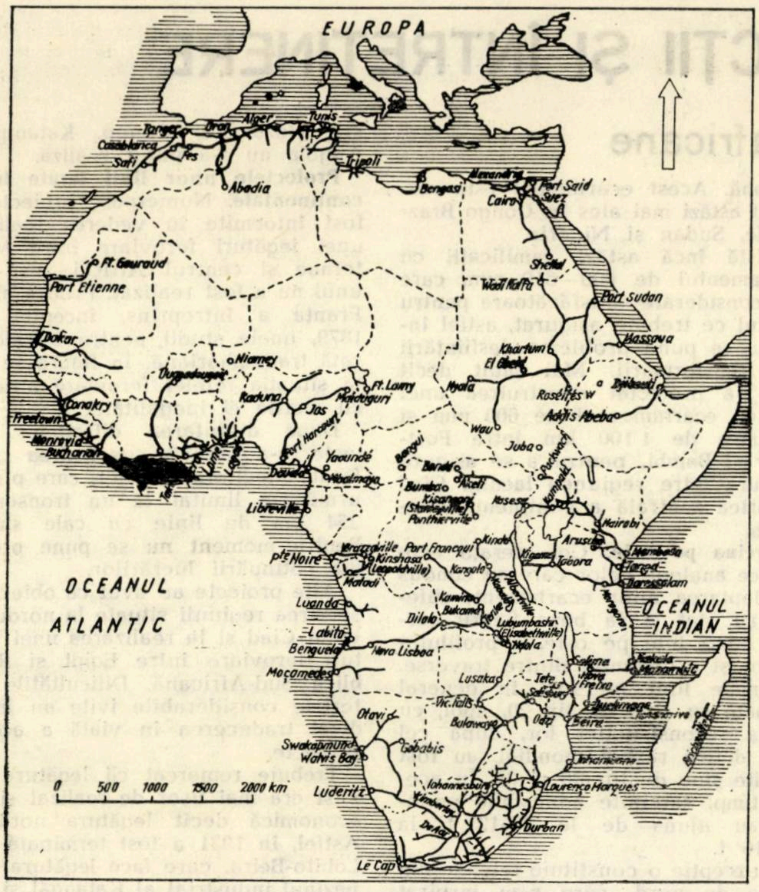
Trebuie remarcat că legătura est-vest era mai uşor de realizat şi mai economică decît legătura nord-sud. Astfel, în 1931 a fost terminată linia Lobito-Beira, care face legătura între bazinul industrial al Katangăi şi porturile la Oceanul Indian şi Oceanul Pacific. O a doua legătură transafricană, asupra căreia Republica Ciad nu şi-a dat încă acordul, a fost proiectată între Atlantic şi Marea Roşie.

În această ordine de idei, prelungirea către vest, pînă la Nyala, a căilor ferate din Sudan va trebui să uşureze legătura cu căile ferate din Nigeria, din care un tronson terminat în 1965 leagă Karfamşan cu Maidugurii, la 240 km de Fort-Lamy. De la Fort-Lamy la Nyala distanţa în linie dreaptă este de aproximativ 1 200 km.

Republica Ciad va putea să realizeze mai repede o legătură cu Oceanul Atlantic prin porturile nigeriene Port-Harcourt şi Lagos, în cazul în care se va termina mai repede construcţia liniei „Transcamerun".

Linii speciale pentru transportul materiei prime. După al doilea război mondial au fost construite într-un termen foarte scurt, linii ferate pentru deservirea unor mine. Printre liniile existente înainte de război şi încă în exploatare poate fi citată linia „Otavi", care leagă portul Swakopmund cu Grootfrontein şi pe care se transportă minereu de cupru de la minele din Otavi (regiunea de sud-vest a Africii). Ecartamentul acestei linii, de 600 mm la început a fost transformat în 1960 în 1067 mm.

În 1931 a fost dată în exploatare, în regiunea frontierei estice a Maro-


EUROPA
Tanger
Oran
Alger
Tunis
Casablanca
Safi
Fes
Tripoli
Abadia
Bengasi
Alexandria
Port Said
Cairo
Suez
Shellal
Wadi Halfa
Port Sudan
Ft. Gouraud
Port Etienne
Dakar
Niamey
Ouagadougou
Kaduna
Jos
Ft. Lamy
Maiduguri
Massaua
Khartum
El Obeid
Nyala
Roseires
Djibouti
Addis Abeba
Wau
Juba
Conakry
Freetown
Monrovia
Buchanan
Lomé
Lagos
Port Harcourt
Yaoundé
Douala
Mbalmajo
Bangui
Bumba
Aketi
Kisangani
(Stanleyville)
Ponthierville
Kasese
Kampala
Nairobi
Libreville
Pte Noire
Brazzaville
Kinshasa
(Leopoldville)
Matadi
Port Francqui
Kindu
Kabalo
Kigoma
Tabora
Arusha
Mombasa
Tanga
Dar-es-Salam
Kangolo
Luanda
Kamina
Bukama
Albertville
Dilolo
Lubumbashi
(Elisabethville)
Ndola
Lobito
Benguela
Nova Lisboa
Moçamedes
Lusaka
Salima
Tete
Nacala
Mocambique
Buchinaga
Beira
Vic. Falls
Salisbury
Bulawayo
Otavi
Gobabis
Swakopmund
Walvis Bay
Luderitz
Johannesburg
Lourenço Marques
Kimberley
De Aar
Durban
Le Cap
OCEANUL ATLANTIC
OCEANUL INDIAN
0 500 1000 1500 2000 km

Liniile de cale ferată din Africa

cului, linia minieră Oudjda-Bou Arfa, care asigură traficul de minereu de mangan și de cărbune. În 1936, pe linia de la Ben-Guerir la portul Safi au început transporturi de fosfați.

Printre realizările postbelice trebuie citate liniile cu cale simplă care asigură traficul de minereu de fier în Mauritania și Liberia. Traficul pe linia din Mauritania a atins 4 milioane de tone în 1967 și urmează să ajungă la 6 milioane.

O linie pentru transportul minereului de fier construită în 1951, cu ecartamentul de 1 067 mm, între Monrovia și Bomi Hills, a fost prelungită în 1961 pînă la Mano, pe 140 km, iar apoi completată în 1965 cu un nou tronson de 80 km, cu ecartament normal. Pe linia de 265 km dintre Buchanan și Nimba, care deservește minele de fier ale societății „Lomco", ecartamentul este de asemenea normal; șinele sînt de tip 60, iar sarcina pe osie de 30 t.

A fost proiectată în regiunea Gabon o linie de 630 km (linia minelor de la Mekambo), care va asigura transportul minereului de fier de la unul din cele mai mari centre de producție din lume, Belinga, și pînă la portul care va fi construit la Owendo, aproape de Libreville.

În Guineea a fost proiectată construirea unei linii pentru transportul bauxitei de la Fria în portul Conakry. De asemenea, în curînd va intra în exploatare în Togo o linie de 22 km pentru transportul fosfaților. Ecartamentul unei linii din Angola va fi modificat din 600 mm în 1 067 mm, tot în scopul realizării transporturilor de fosfați.

Resursele africane în energie și electrificarea căilor ferate. Concentrarea surselor de energie hidraulică în regiunile forestiere ale Africei centrale nu permite, practic, folosirea acestei energii la o oarecare distanță, fără cheltuieli excesive de transport.

Din această cauză, uzinele producătoare de curent electric sînt în general alimentate cu cărbune. Totuși, cu ocazia construirii de baraje pe diverse cursuri de apă, s-a încercat folosirea acestora pentru producerea de energie hidroelectrică.

Tracțiunea electrică este foarte puțin folosită pe căile ferate africane (circa 7% din totalul rețelei), fără a ține seama de mici tronsoane care deservesc împrejurimile orașelor Alexandria, Cairo și Tunis.

În Algeria, linia de 330 km, cu rampe de 25‰, care leagă Bône cu Tebessa, asigurînd transportul fosfaților, este electrificată în curent continuu de 3 000 V. Același tip de curent este folosit în Maroc pe 640 km, mai ales între Marrakeș, Casablanca și Fez, ca și pe tronsonul care deservește exploatările de fosfați de la Khouribga.

În Africa de sud, unde există o rețea în lungime totală de 22 500 km, a fost echipată pentru tracțiune electrică o porțiune de 3 060 km, alimentarea efectuîndu-se în curent continuu, la început de 1 500 V, iar acum de 3 000 V.

Compania Căilor ferate din Congo Brazzaville a început în 1956 lucrările în vederea electrificării liniei de 182 km Luena-Tenke, curentul folosit fiind alternativ de 50 Hz, 25 kV. Ca urmare a intrării în exploatare în 1959 a acestui tronson afectat în cea mai mare parte transportului de minereu și de cupru din regiunea Elisabethville, lungimea totală a rețelei alimentate în curent trifazat de 50 Hz, 25 kV a ajuns la 520 km.

Colaborarea între rețelele feroviare africane. Diferitele state africane consideră astăzi colaborarea dintre ele pe tărîm ferovar drept o condiție indispensabilă a dezvoltării lor economice.

În 1961 a fost creată la Dakar „Organizația africană și malgașă pentru cooperare economică", iar în 1962 a avut loc la Lagos primul congres african al căilor ferate, urmat de trei conferințe, din care ultima s-a ținut la Adis-Abeba în 1965.

În cursul acestor reuniuni au fost puse în discuție numeroase probleme, printre care: studiul mărimii traficului și al distanțelor de transport susceptibile de a face față concurenței rutiere; întreținerea suprastructurii căii; folosirea tracțiunii diesel; colaborarea dintre diferitele rețele africane etc.

Crearea unei Uniuni a Căilor ferate, după modelul celei existente în Europa, a fost considerată ca indispensabilă pentru fixarea unor norme generale pentru căile ferate africane în ceea ce privește ecartamentul căii, gabaritul, sarcina pe osie, cupla automată, sistemele de frînare etc. Toate aceste reglementări vor trebui să permită trecerea materialului rulant și motor de pe o rețea pe alta.

În ceea ce privește ecartamentul, nu există nici o îndoială că cel de 1 067 mm, existent pe 62% din liniile africane, va fi adoptat ca ecartament unificat. În ce măsură liniile cu ecartament superior sau inferior vor trebui modificate urmează să se stabilească pentru fiecare caz în parte.

Sînt în curs de studiere măsuri care să permită viteze de 120 km/h. Printre acestea, modificarea porțiunilor de linii în curbe.

Unificarea ecartamentelor va trebui să conducă, bineînțeles, și la aceea a materialului motor și remorcat. În special va trebui unificat sistemul de cuplare a vagoanelor.

Un mare număr de probleme rămîn să fie rezolvat. Acestea privesc dezvoltarea în continuare a căilor ferate africane. Există premise puternice ca aceste probleme să fie rezolvate în spiritul unei strînse colaborări.

(După „Revue Générale des Chemins de Fer", iul-aug. 1967)

Reconstrucţia unui pod cu 10 linii de cale ferată

Istoric. Din cauza degradărilor produse în timp şi pentru a se putea face faţă noilor condiţii impuse de trafic, de viteză şi de tonaj sporit, s-a ivit necesitatea înlocuirii complete a vechiului pod Grosvenor, peste Tamisa, care fusese reparat parţial în cîteva rînduri.

Acest pod, din apropierea Londrei, a fost construit în trei etape, ajungînd în final la nouă linii de cale ferată. Suprastructura sa era metalică, alcătuită din patru arce cu lumina de 52,5 m între reazeme, mărginite la capete de două tabliere cu inimă plină, de 21 şi 19,5 m deschidere.

În anul 1859 s-a executat primul pod pentru două linii de circulaţie; în anul 1865 a fost lărgit, adăugîndu-se încă cinci linii, iar în anul 1901 a fost completat cu încă două linii.

Pilele, deşi par monolite, au fost şi ele construite în aceste trei etape, iar fundaţiile lor sînt situate la adîncimi diferite.

Suprastructura primului pod (1859) cuprinde două căi separate, susţinute pe cîte două arce articulate la bază şi necontravîntuite între ele în sens transversal. Pilele au fost lucrate din zidărie de piatră, ale cărei rosturi au suferit, în timp, multe degradări.

Al doilea pod (1865), construit pentru cinci linii de circulaţie şi pentru două peroane pentru staţii, pe sub care treceau conducte de gaz de mare diametru, era alcătuit din opt perechi de arce de oţel, de asemenea articulate la cheie. În acest caz s-a considerat în calcul că arcele şi grinzile alcătuiesc împreună grinzi continue, cu înăţime variabilă, care lucrează ca două console rezemate pe pile, astfel că şi în această situaţie rezultau pe reazeme numai solicitări verticale.

Arcele erau contravîntuite între ele; articulaţiile de la baza arcelor au suferit de-a lungul timpului degradări şi torsionări. Fundaţiile pilelor, alcătuite din cilindri de fontă de 6,3 m diametru umpluţi cu beton, dar cu adîncime insuficientă, nu prezentau destulă stabilitate.

Ultimul pod, construit în 1901, este din oţel, fiind asemănător ca alcătuire cu primul pod, însă avînd contr-vînturi transversale. Fundaţia a fost realizată dintr-un cheson umplut cu beton.

Reconstrucţia. Deoarece circulaţia în această zonă este foarte intensă — peste 1 000 de trenuri pe zi — prima condiţie necesară de respectat la reconstruirea podului a fost menţinerea aceluiaşi trafic în timpul execuţiei lucrărilor.

Alte condiţii au mai fost: sporirea capacităţii podului pentru 10 linii, prevederea unui spaţiu suficient pentru numeroase conducte, balastarea tuturor liniilor, păstrarea înălţimii de circulaţie sub pod, care putea fi redusă în timpul execuţiei cu numai 0,30 m, conservarea lăţimii canalelor de circulaţie la minimum 36 m pentru deschiderile centrale şi 18 m pentru cele laterale, înlocuirea conductelor de gaz existente cu altele noi fără întreruperea alimentării pe acest interval etc.

Singura soluţie constructivă care răspundea tuturor condiţiilor impuse a fost tot suprastructura din arce metalice, rezemate pe infrastructura existentă, însă consolidată prin lărgirea şi adîncirea întregii secţiuni a fundaţiilor şi elevaţiilor.

Reconstrucţia pilelor a constat în îndepărtarea zidăriei exterioare şi înconjurarea cu beton armat a miezului elevaţiei şi a porţiunii aferente de fundaţie, transformînd astfel pila într-o structură monolită. Porţiunea de batardou îngropată care a fost folosită la reconstrucţie a rămas inclusă în construcţia definitivă.

Presiunea pe terenul de fundaţie la adîncimea maximă era de 5 kgf/cm² înainte de reconstrucţie. În noile condiţii, presiunile sînt diferite sub vechile şi noile părţi ale fundaţiilor, avînd valori critice sub fundaţiile vechi.

În ceea ce priveşte stabilitatea noilor fundaţii, momentul de răsturnare pentru cel mai defavorabil caz de încărcare este de 500 tf. m faţă de 275 tf. m cît era în cazul vechiului pod. S-a considerat că diferenţa de moment de 225 tf. m va putea fi preluată de palplanşele batardoului, dacă acestea vor fi destul de adînc introduse în argila de fundaţie şi suficient de bine solidarizate cu fundaţia existentă şi cu cea nouă. Astfel, prevăzînd în calcul numai jumătate din valoarea coeficientului de frecare respectiv, a rezultat necesitatea introducerii palplanşelor la o adîncime de 4,5 m sub cota inferioară a fundaţiei, pentru preluarea diferenţei de moment de 225 tf. m şi asigurarea stabilităţii lucrării.

În ceea ce priveşte tasarea ce va surveni în timp, ţinînd seamă de caracteristicile cunoscute ale argilei pe care sînt construite fundaţiile podului, s-a calculat o tasare imediată de 0,7 cm şi o tasare maximă în timp de circa 6,2 cm, din care se va atinge jumătate în aproape 10 ani.

Culeele existente, deşi solide şi rezistente, au fost şi ele modificate, prin dărîmarea porţiunilor de deasupra apei, spre a fi adaptate noului proiect. Astfel, culeea de nord a fost înlocuită de două şiruri de coloane unite la partea superioară printr-o dală, toate din beton armat, care constituie o trecere pentru pietoni, iar culeea de sud a fost reconstruită astfel ca să se creeze diverse încăperi pentru păstrarea sculelor şi a materialului de întreţinere a podului.

Protejarea betoanelor pilelor şi culeelor contra creşterii algelor s-a făcut prin aplicarea unei soluţii clorate pe bază de cauciuc.

Suprastructura a constat din 10 tabliere separate — fiecare pentru o singură cale — executate din oţel moale, preferat oţelului de înaltă rezistenţă pe considerentul unei mai bune comportări la deformaţii şi oboseală.

Fiecare din cele patru deschideri ale podului este alcătuită din două arce articulate, cu deschiderea de 49,2 m şi săgeata de 5,25 m, pe care sprijină o placă de 4,13 m lăţime purtînd calea cu pat de balast.

Arcele au secţiunea dreptunghiulară de 0,60 × 1,11 m, în formă de cutie sudată, şi sînt consolidate cu diafragme în punctele de concentrări de eforturi.

La capetele arcelor este sudată o placă de 15 cm grosime prelucrată special, spre a se rezema pe articulaţia de fontă fixată în betonul pilei, de tipul „Mechanite", cu diametrul de 17,5 cm şi lungimea de 0,60 m.

Placa podului are o grosime de 15 mm şi este rigidizată în sens longitudinal de patru şiruri de lonjeroane. Acestea au formă variabilă de-a lungul căii. Astfel, în treimea mijlocie a deschiderii lonjeroanele au forma unei plăci verticale cu înălţimea de 20 mm şi sînt solidarizate, la distanţe de 1,75 m, cu antretoaze înalte de 30 cm.

Pentru eliminarea concentrărilor de eforturi, în punctele de legătură a plăcii cu arcele s-au prevăzut plăci suplimentare de legătură lungi de 1,80 m şi cu înălţimea variabilă de la 30 cm pînă la zero, solidarizate atît de placă cît şi de arce. Secţiunea în formă de cutie a arcelor este rigidizată transversal prin diafragme verticale; nu a fost necesar să se prevadă contravînturi suplimentare între arce.

Placa podului a fost hidroizolată la interior cu bitum cald, în straturi de material textil impregnat în bitum (două straturi pe suprafeţele orizontale şi trei straturi pe suprafeţele înclinate). Hidroizolarea a fost protejată cu plăci prefabricate „Ruabon". De-a lungul plăcii sînt prevăzute tuburi drenante, care colectează apa şi o evacuează în rîu. Cablurile electrice şi telefonice sînt amplasate în opt tuburi aşezate între cele 10 poduri şi sînt acoperite cu plăci.

De o parte şi de alta a căii sînt prevăzute trotuare late de 0,82 m şi înălţate deasupra balastului cu 0,90 m.

Conductele principale de gaz, cu diametrul de 0,90 m fiecare, au fost aşezate pe plăci de cauciuc şi sînt prevăzute în dreptul pilelor cu racordări care permit variația dimensiunilor sub efectul temperaturii.

Calea, așezată pe balast, este alcătuită din șine sudate pe lungimi de circa 300 m, așezate pe traverse de beton armat.

Pentru a permite efectuarea verificărilor și lucrărilor de întreținere s-au prevăzut două grinzi de rulare sub fiecare din cele 10 tabliere, pe care pot circula, prin manevrare automată, cărucioare suspendate, în formă de leagăn, construite din aluminiu. Aceste cărucioare sînt prevăzute cu roți, astfel că pot trece în dreptul pilelor de pe o cale de circulație pe alta.

Fazele de lucru. Reconstrucția podului s-a efectuat în două etape distincte:

— lărgirea fundațiilor pilelor și culeelor cu ajutorul batardourilor;

— construirea succesivă a celor 10 poduri, cuprinzînd fiecare îndepărtarea căii și a suprastructurii existente, reconstruirea elevațiilor pilelor și culeelor și pozarea noii suprastructuri și a căii.

I. În proiectarea fazei I s-a ținut seama de o serie de defectări și condiții, după cum urmează: înălțime redusă sub pod, care nu permitea introducerea prin batere a palpanșelor lungi de 19 m, interzicerea măririi sarcinilor de suprastructura existentă, protejarea batardoului de traficul intens de pe rîu ș.a.

Execuția fundațiilor a cuprins: excavarea argilei, sudarea de legături între batardou și armătura fundației, perforarea de orificii în fundațiile existente, introducerea unor armături de legătură și turnarea unui beton cu întărire rapidă. În porțiunile unde betonul vechi nu era destul de compact și rezistent, el a fost consolidat prin injectare, după întărirea betonului proaspăt, prin țevi de 5 cm diametru amplasate înainte de betonare. La aceste injecții s-a consumat circa 15 t de ciment per pilă sau culee.

În privința executării suprastructurii metalice, aceasta a fost în mare parte sudată automat, în atelier, folosind utilaje moderne; numai sudurile executate la fața locului s-au efectuat manual. Atît elementele utilizate la confecționare cît și sudurile au fost examinate cu aparate de control ultrasonice. Tablierul a fost protejat contra coroziunii încercîndu-se diferite tratamente, din care s-a ales în final, ca fiind cel mai corespunzător, vopsirea cu silicat de zinc.

Piesele tablierului au fost asamblate în apropierea lucrării cu ajutorul unei macarale Derrick de 32 t, realizîndu-se elemente de circa 60 t și 27,9 m lungime (jumătate din lungimea tablierului). Această jumătate de tablier s-a montat pe un ponton cu capacitatea de 150 t, de 16,2 × 9,9 mm suprafață, care, prin plutire, a fost adus la locul de montare.

În vederea montării tablierelor, deoarece acestea se asamblau pe jumătate din deschidere, s-au executat două asemenea pontoane.

II. Pentru realizarea fazei a II-a a lucrării, în afara construirii celor două pontoane, s-a confecționat o a grindă de montaj amplasată pe pile cu ajutorul căreia s-au efectuat atît operațiile de dezmembrare a vechiului pod cît și de asamblare a noii suprastructuri. Această grindă cu zăbrele era constituită din două grinzi în formă de **N**, de 66 m lungime și 4,70 m înălțime, contravîntuite între ele la 3 m distanță, avînd la capete panouri suplimentare care permiteau, atunci cînd grinda era rezemată pe pile, să fie situată deasupra culeei căii cu 2,10 m, ceea ce permitea circulația pe pod și executarea tuturor operațiilor de demontare și montare. Grinda, confecționată din oțel de înaltă rezistență, era înzestrată cu opt palane, acționate prin vinciuri manuale așezate pe patru grinzi transversale în consolă. Ea cîntărea 92 tone și a fost construită alături de pod și ripată pe primul tablier.

Deplasarea ei de-a lungul podului s-a făcut prin ripare laterală pe calea alăturată de cea demontată, deplasare cu troliul de-a lungul deschiderii următoare și apoi ripare înapoi în dreptul primei căi, în deschiderea următoare ce urma să fie demontată.

Reconstruirea pilelor s-a făcut prin demolarea părților degradate ale elevațiilor și introducerea de ancoraje de legătură din oțel de 3,12 cm diametru în porțiunile rămase nedemolate, pentru solidarizarea cu betonul proaspăt. Toată porțiunea de pilă aderentă unei căi s-a prevăzut să fie turnată fără întrerupere. S-au folosit cofraje geluite și unse, pentru a se obține o față cu aspect plăcut. La toate betoanele turnate în fundații și elevații s-a folosit, în scopul îmbunătățirii caracteristicilor fizice ale betonului, aditivul „plasticrete".

După terminarea elevațiilor, jumătățile de tabliere aduse prin plutire pe cele două pontoane au fost suspendate de grinda de montaj și ansamblate prin bulonare, după verificarea atentă a poziției lor.

În final s-au fixat, prin betonare, plăcile articulațiilor.

Încheiere. În operațiile de montare s-a lucrat cu multă atenție, pentru a se evita eforturile suplimentare care ar putea surveni din efectuarea incorectă a ansamblurilor. Lucrările fazei a II-a, care au impus întreruperea traficului, s-au efectuat numai în închideri de linii nocturne, între orele 24 și 5, spre a se stînjeni cît mai puțin circulația pe pod.

După montarea suprastructurii și hidroizolarea ei, s-a montat calea pe traverse, s-a adus balastul și s-a balastat calea cu o mașină Plassermatic, operație după care s-a executat sudarea șinelor. Tasarea maximă măsurată sub pila centrală a fost de 0,6 cm față de 0,7 cm, valoarea prevăzută în calcul.

După terminarea podului s-au măsurat săgețile podului pe calea 5 și s-a constatat că valorile obținute experimental au fost cu 15...33% mai mici decît cele calculate. Această nepotrivire s-a explicat prin acțiunea favorabilă produsă de calea balastată asupra creșterii rezistenței la deplasare longitudinală și deci și la săgeți verticale, factor ce nu fusese luat în considerare în prevederile de calcul.

(După „The Institution of Civil Enginners-Proceedings", Anglia, 36, apr. 1967).

Un raport despre șinele sudate pe lungimi mari

În raportul întocmit de Comisia 31 AREA sînt tratate probleme de confecționare, pozare, prinderi și întreținere a șinelor sudate pe lungimi mari, introduse în cale în S.U.A. și în Canada, cu numeroase indicații asupra procesului tehnologic de lucru și asupra condițiilor pe care trebuie să le îndeplinească joantele sudate.

Pentru a se cunoaște modul de comportare a sudurilor în cale, s-a urmărit în decurs de un an (oct. 1965—oct. 1966) diferite ruperi de șine de pe rețeaua feroviară, examinîndu-se microfotografiile în vederea determinării cauzelor acestor ruperi. Din examinarea suprafețelor rupte s-a constatat că defecțiunea a provenit în unele cazuri de la modul de executare a sudurilor iar în altele din cauza defectelor de fabricație a materialului șinei.

În aceeași perioadă s-au efectuat încercări de laborator atît la sarcini statice cît și la sarcini dinamice (la 2 000 000 de cicluri) asupra joantelor sudate executate prin trei procedee diferite: sudură cu arc electric, sudură oxiacetilenică și sudură aluminotermică. S-a constatat că cea mai slabă comportare au avut-o sudurile aluminotermice, acest fapt datorîndu-se slabei structuri realizate prin sudură — cu aspect dendritic — tipic pentru sudurile aluminotermice.

Din analizarea rupturilor produse în dreptul joantelor sudate în 3 ani de exploatare s-a constatat că ruperile la șinele refolosite prin suduri executate cu arc electric sau oxiacetilenice se produc în proporție de circa 1 la 40 km de cale pe an.

Sudura oxiacetilenică a dat chiar rezultate mai bune decît cea electrică în cazul şinelor refolosite. Sudurile aluminotermice dau rezultate mai slabe, atît în cazul şinelor refolosite cît şi în cazul şinelor noi. La şine noi frecvenţa de rupere este 1 la 167 suduri pe an.

În raport se mai descriu principiul şi procedeele de execuţie a sudurii aluminotermice.

În privinţa pozării în cale a şinelor sudate se dau indicaţii asupra condiţiilor ce trebuie respectate sub aspectul temperaturii, ancorării etc.

Referitor la prinderi, se dau o serie de date asupra comportării joantelor lipite cu răşini epoxidice (în afară de joantele izolante) care au fost experimentate de şase administraţii feroviare la 1 288 de joante la şinele sudate. Din analizarea rapoartelor trimise de cele şase administraţii a rezultat că aceste joante nu s-au comportat corespunzător. De aceea, Comitetul AREA nu recomandă utilizarea de joante lipite cu răşini epoxidice în afara joantelor izolante.

În raport se arată că cercetările asupra ancorajelor şinelor sudate care au ca scop de a stabili distanţele de ancorare (la 1 sau 2 traverse, într-unul sau în două sensuri) se continuă, astfel că nu s-au tras încă concluzii.

Se mai dau indicaţii asupra modului de efectuare a lucrărilor de întreţinere la calea cu şine sudate pe lungimi mari.

(După „AREA Bulletin", vol. 68, nr. 605, febr. 1968).

Construcţia şi întreţinerea căii la C.F.F.

Dintre toate instalaţiile tehnice folosite de căile ferate pentru asigurarea efectuării transporturilor, calea de rulare — suprastructura — este cea mai expusă efectelor exploatării feroviare. Ea reclamă în permanenţă lucrări laborioase de întreţinere, refacţie şi modernizare.

Importanţa căii de rulare din punct de vedere financiar la Căile ferate elveţiene reiese clar din faptul că, pentru a permite instalaţiilor de suprastructură — aproximativ 6 580 km de cale şi 14 000 de macazuri — să răspundă exigenţelor exploatării, cheltuielile anuale se ridică la circa 110 milioane de franci elveţieni.

Din această sumă, aproape 40 de milioane de franci sînt pentru întreţinerea instalaţiilor existente şi 70 de milioane pentru refacţia lor, ca şi pentru noile construcţii. Aceste cifre demonstrează importanţa programului financiar şi tehnic destinat îmbunătăţirii continue a suprastructurii căii la C.F.F.

Efortul principal este îndreptat astăzi în direcţia tehnicii construcţiei, în special asupra mecanizării lucrărilor de întreţinere şi refacţie a căii. Fără a intra în detalii, trebuie arătat că aceste eforturi au dat roade. Astfel, puterea ansamblului aparatajului mecanizat pus la dispoziţia echipelor de lucrători de linie a ajuns de la 1 630 CP în 1960, la 3 730 CP în 1967.

În ceea ce priveşte puterea instalată a marilor maşini, cum sînt plugurile de zăpadă, maşinile de burat şi de nivelat etc., s-a înregistrat de asemenea o creştere de la aproximativ 2 300 CP în 1960, la 5 200 CP în 1967.

Liniile lungi sudate, fără joante, au permis, în ultimii zece ani, realizarea unui important progres în ceea ce priveşte siguranţa circulaţiei şi confortul. Pe reţeaua C.F.F., 27% din linii (1 750 km) sînt fără joante. Acest procent face ca C.F.F. să se plaseze din acest punct de vedere pe al treilea loc în reţelele europene, deşi condiţiile topografice sînt foarte puţin favorabile.

1. **Principiile de utilizare a materialului.** În comparaţie cu alte mari reţele feroviare, sarcina medie de 23 300 tone brute transportate zilnic pe liniile principale elveţiene este foarte ridicată. Aceasta înseamnă aproximativ 8,5 milioane de tone brute pe an (cu 95% mai mult decît în 1948, adică dublu faţă de situaţia de acum 20 de ani).

Căile ferate elveţiene trebuie să refacţioneze anual aproximativ 230 km de cale (din care 170 folosind material nou şi 60 prin folosirea celui vechi) şi aproape 650 de schimbătoare de cale (475 cu material nou şi 175 cu material refolosit).

Graţie acestui mod sistematic de a proceda a fost posibil să se mărească durata medie de viaţă a liniilor principale la 12 ani şi jumătate, la 18 ani pentru traversele metalice şi la peste 10 ani pentru cele de lemn. Vîrsta medie a schimbătoarelor de cale de pe liniile principale este astăzi de 13,2 ani. La construcţiile noi de linii sînt pozate anual în medie 50 km de cale şi 350 de macazuri.

Acest program de înnoire a suprastructurii căii şi de construcţii noi de linii reprezintă, dacă se ţine seama şi de lucrările de întreţinere, cheltuieli în valoare de aproximativ 55 milioane de franci pe an. Din această sumă, 23 de milioane reprezintă şinele şi materialul mărunt de cale, 17 milioane traversele şi piesele accesorii şi 15 milioane schimbătoarele de cale.

Ţinînd seama de importanţa acestor sume, problema bunei gospodăriri a acestui material se pune cu tot mai multă acuitate. Din acest punct de vedere, trebuie menţionat ca prim criteriu folosirea raţională a materialului de suprastructură. Astfel, materialul nou (şine, traverse, schimbătoare de cale) este plasat pe liniile de mare circulaţie. După refacţie, dacă materialul vechi mai este utilizabil, el este montat pe alte linii mai puţin frecvente.

2. **Atelierul de cale de la Haegendorf.** Aplicarea metodei de utilizare raţională a materialului de cale presupune construirea unor ateliere specializate. Un astfel de atelier este cel de la Haegendorf, situat în centrul reţelei feroviare elveţiene.

Acest atelier a început să funcţioneze în 1960. O a doua fază de construcţie în vederea extinderii activităţii se apropie acum de sfîrşit. Cu unele excepţii, aici sînt îndrumate materialele de cale (şine, traverse, schimbătoare de cale) demontate în vederea curăţirii, clasării şi recondiţionării.

Aceste importante operaţii fac să ia naştere adevărate depozite de material de cale în aer liber sau în magazii speciale. În vederea utilizării raţionale a acestui material, mai sînt de realizat şi alte sarcini. Printre acestea se numără montarea prealabilă a schimbătoarelor de cale. Această montare provizorie în vederea transportului face ca instalarea în cale să se poată efectua foarte rapid.

Tot la atelierul din Haegendorf se execută, atunci cînd necesităţile o impun, sudarea şinelor, folosindu-se două maşini de sudare prin rezistenţă electrică. Şinele primite de la oţelării, cu lungimea obişnuită de 36 m, sînt sudate în bare lungi de 216 m şi expediate spre şantierele de linie, cu trenuri speciale. Aici nu mai sînt necesare decît unele mici operaţii de sudură pentru obţinerea unei căi fără joante.

Atelierul de la Haegendorf constituie de asemenea un centru de formare a personalului specializat din domeniul construcţiei şi întreţinerii căii. Cursurile care [illegible] loc aici se integrează în programul de perfecţionare a cunoştinţelor profesionale şi de iniţiere a cadrelor de curînd angajate.

Scopul principal al şcolii de la Haegendorf este acela de a forma cadrele intermediare (şefi de echipă şi supraveghetori) pentru pozarea liniilor şi a schimbătoarelor de cale, precum şi pentru folosirea noilor maşini şi aparataje pentru lucrul la linie.

Şcoala există din 1960. De obicei, în fiecare an, se ţin aici două cursuri cu durata de cinci luni, la care participă cîte 18 cursanţi, care locuiesc pe tot timpul cursului în incinta atelierului. O dată trecut examenul de atestare, agenţii respectivi pot ocupa funcţia de supraveghetor.

(După „C.F.F.", nr. 2/1967)

referate documentare

EXPLOATARE ȘI ORGANIZARE

Trenul-navetă al Č.S.D. In: Wirtschaft und Tehnic im Transport, Elveția, 36, nr. 161, apr. 1968.

Trenurile electrice suburbane, al căror rol este de a transporta rapid un număr mare de persoane pe distanțe care variază de la 50 pînă la 200 km, trebuie să aibă: viteză comercială ridicată; putere mare la demaraj și accelerație mare (pentru a reduce pierderile de timp la numeroasele opriri necesare); sistem de frînare ireproșabil; posibilitatea pentru călători de a urca și coborî rapid, prin comanda automată a ușilor, care să fie largi; capacitatea mare de transport, în condiții optime de confort.

Trenul-navetă electric al Căilor ferate cehoslovace tip 475.1, construit pentru 3 000 V, se compune din patru unități, din care două sînt vagoane motoare iar două vagoane-remorcă. În orele de vîrf se pot cupla două asemenea garnituri, conduse de la un singur post de comandă. Puterea motoarelor suspendate este de 8×190 kW = 1 520 kW, iar viteza maximă este de 130 km/h, față de viteza limită admisă la ČSD de 100 km/h, restricționată din cauza stării instalațiilor fixe. Accelerația realizabilă este de 0,7 m/s², iar capacitatea de transport de 680 călători. Greutatea proprie a garniturii este de 182 tf. Trenul este echipat cu un sistemul de comandă de la distanță, electrică și electropneumatică.

Întrucît vagoanele posedă uși de acces relativ mari, a fost necesar să se prevadă o instalație specială de încălzire cu aer cald care, în timpul verii, poate fi utilizată ca instalație de climatizare.

Trenul a fost construit conform formulei „un etaj și jumătate". Acest gen de construcție permite îmbarcarea la nivelul peroanelor, ceea ce accelerează urcarea și coborîrea călătorilor. Scaunele situate deasupra roților sînt supraînălțate.

Trenul-navetă descris este construit de firma Vagonka Tatra Studenka, în colaborare cu firma MEZ Vesetin, care livrează instalațiile electrice de tracțiune.

Viitorul căilor ferate în S.U.A. In: Glasers Annalen, R. F. a Germaniei, 91, nr. 7, iul. 1967.

În domeniul traficului de mărfuri, Căile ferate din S.U.A. își păstrează un rol dominant. În domeniul traficului de călători, rolul căilor ferate scade continuu de circa 10 ani, datorită în special concurenței create de traficul aerian. Trebuie adăugat că 90% din traficul total de călători este acoperit de autovehicule.

Eforturile făcute pentru mărirea traficului de mărfuri implică introducerea de vagoane speciale (inclusiv pentru transportul autovehiculelor) și exploatarea de trenuri complete. De asemenea, se fac eforturi pentru mărirea vitezelor. În schimb, traficul de călători de lungă distanță a devenit foarte nerentabil, astfel încît se caută să fie înlocuit prin trenuri de zi circulînd pe distanțe mijlocii.

În ceea ce privește traficul de scurtă distanță, se caută ca acesta să fie realizat prin garnituri automotoare rapide. În sfîrșit, se menționează în acest domeniu proiecte privind traficul rapid de călători cu ajutorul unor vehicule dispunînd de mijloace noi de propulsie.

O nouă numerotare a vehiculelor motoare aparținînd Căilor ferate federale germane. In: Bundesbahn, R. F. a Germaniei, 41, nr. 16, aug. 1967.

Vehiculele motoare ale Căilor ferate federale germane vor avea o numerotație nouă, pentru ca în viitor să se poată adapta cît mai bine condițiilor cerute de calculele efectuate cu ajutorul mașinilor electronice. Pînă la sfîrșitul anului 1967, noua numerotare urmează să fie înscrisă în cabinele de conducere, iar pînă la sfîrșitul lunii martie 1968 și pe părțile laterale ale vehiculelor motoare, în locul numerotației vechi.

Locomotivele cu abur primesc numere care încep cu cifra 0, locomotivele electrice cu cifra 1, iar locomotivele diesel cu cifra 2. Cu cifre între 3 și 9 vor începe numerele pentru locomotivele mici, vehiculele cu acumulatoare, automotoarele diesel, omnibuzele feroviare și automotoarele de serviciu, diversele vagoane din trenurile automotoare electrice și diesel.

De multe ori, aceste numere noi vor fi numai așezate înaintea celor vechi. Vor primi totuși numere complet noi locomotivele polisistem pentru diversele sisteme de curent, precum și locomotivele diesel și vehiculele care au numere mai complicate.

Mașină automată vorbitoare pentru eliberarea biletelor de călătorie. In: Bundesbahn, R. F. a Germaniei, 41, nr. 16, aug. 1967.

De cîtva timp, Căile ferate federale germane experimentează în gara centrală din Hanovra două mașini automate pentru eliberarea biletelor de călătorie.

S-a constatat însă că aceste mașini sînt de multe ori folosite în mod incorect. Din această cauză ele au fost prevăzute cu o bandă de magnetofon, astfel încît vocea respectivă atrage atenția, în cazul unei utilizări necorespunzătoare. Dacă se introduc banii mai înainte de a se fi ales biletul, vocea spune: **„Vă rugăm apăsați mai întîi butonul indicator de preț".** Dacă s-a introdus o sumă cu mult mai mare decît costul biletului, vocea atrage atenția asupra faptului că s-au introdus mai mulți bani decît este necesar și că automatul nu poate restitui decît pînă la maximum 90 de pfenigi. După aceasta vocea adaugă: **Vă rugăm schimbați banii".**

După fiecare eliberare a unui bilet de călătorie, vocea spune: **„Multe mulțumiri" ! Vă dorim o călătorie plăcută".**

Căile ferate din S.U.A. transportă jumătate din toate autovehiculele noi. In: Bundesbahn, R. F. a Germaniei, 41, nr. 15, aug. 1967.

În cursul anului 1966 au fost transportate pe Căile ferate din S.U.A. un număr de 4 721 000 autovehicule, ceea ce reprezintă 45,7% din totalul autovehiculelor noi din S.U.A. Se consideră că acest procent va crește la 50% în cursul anului 1967. În cifre absolute, aceasta reprezintă un număr de șase ori mai mare de automobile față de 1960.

Pentru a se ajunge la această situație a contribuit într-o mare măsură continua îmbunătățire a vagoanelor de marfă speciale. Se menționează în această direcție vagoanele uriașe cu două și trei nivele, avînd o capacitate de 12...15 automobile. Asemenea vagoane sînt cuplate în cadrul unor trenuri de maximum 120 de vagoane feroviare, care pot transporta pînă la 1 800 de autovehicule.

Pentru trenurile destinate transportului de autovehicule există actualmente 17 000 de vagoane speciale de marfă, ceea ce permite o importantă raționalizare a acestor transporturi și, prin aceasta, o reducere a costului de transport, mărindu-se competivitatea căilor ferate față de transportul rutier.

Posibilitatea de circulație cu viteza de 200 km/h în tunelele electrificate. În: Bundesbahn, R. F. a Germaniei, 41, nr. 16, aug. 1967.

Pentru a se cunoaște presiunile care apar în tunelele în care se circulă cu 200 km/h s-au făcut experimentări pe modele la scara 1 : 40, viteza fiind cea reală. La măsurări originale făcute în tunelul din Erlangen s-a constatat că cele mai mari variații de presiune (și prin aceasta cele mai mari solicitări la ferestrele vagoanelor de călători) apar la intrarea într-un tunel.

Alte cercetări s-au făcut într-o lucrare de artă de protecție de forma unui tunel, cu patru căi, distanțate la 4 m. Un tren avînd în față o locomotivă de forma locomotivei electrice EO 3 provoacă asupra geamurilor de la ferestrele vagoanelor de călători ale unui tren care vine în sens contrar presiuni nepericuloase.

Se menționează că geamurile unor astfel de vagoane ale Căilor ferate federale germane rezistă la o presiune maximă de circa 100 kgf/m^2. Alte cercetări s-au făcut pentru a se clarifica comportarea pantografului la trecerea cu mare viteză prin tunele. Actualmente se continuă cercetări pe modele în atelierul de reparații din Hanovra.

ELECTRIFICARE

Electrificarea căilor ferate de stat finlandeze. In: Deutsche Eisenbahntechnik, R. D. Germană, 15, nr. 9, sept. 1967.

Prima fază a electrificării rețelei feroviare finlandeze cuprinde 343 km de linie (856 km de cale), adică peste 6% din întreaga rețea. Programul total cuprinde 920 km de linie (1 650 km de cale). S-au început lucrările pentru prima fază, care urmează să fie terminată în 1947. S-a ales sistemul de electrificare în curent monofazat de 50 Hz, 25 kV.

În iulie 1966 au fost comandate industriei finlandeze 30 de trenuri automotoare. Un astfel de tren constă dintr-un vagon motor și unul remorcă (fiecare cu cîte două boghiuri de două osii), viteza maximă fiind de 120 km/h. Se pot cupla pînă la cinci asemenea trenuri. Ambele extremități ale trenului au cîte un post de conducere. S-a prevăzut cupla automată tip Scharfenberg. Încălzirea electrică funcționează la 220 V, 50 Hz. Vagonul motor este echipat cu patru motoare, cu o putere de 4 × 200 = 800 kW în regim continuu.

Locomotivele electrice comandate vor fi de tip universal (marfă și călători), cu o putere în regim continuu de circa 3 000 kW și cu o viteză maximă de 140 km/h, ridicată ulterior la 160 km/h. Tranformatorul principal al locomotivei va avea o priză pentru încălzirea electrică.

Locomotive electrice cvadrisistem tip 160 ale S.N.C.B. In: La Vie du Rail , nr. 1081, ian. 1968.

Căile ferate belgiene (S.N.C.B.) au dat în exploatare opt locomotive electrice noi, tip 160, cu cîte trei pantografe, care urmează a remorca trenuri internaționale și TEE (Trans-Europ-Express). Aceste locomotive, polisistem, trec peste frontiere și circulă pe rețele străine electrificate în sisteme diferite de curent, după cum urmează: **Belgia** — curent continuu de 3 000 V; **Olanda** — curent continuu de 1 500 V; **R. F. a Germaniei** — curent monofazic de 15 kV, 16 2/3 Hz; **Franța** — curent monofazic de 25 kV, 50 Hz.

Puterea locomtivei este de 2 764 k% sau 3 750 CP în regim uniorar și 2 650 kW sau 3 600 CP în regim de durată. Viteza maximă este de 160 km/h în Franța, 150 km/h în Germania și 120 sau 140 km/h în Belgia. Locomotiva este de tip Bo-Bo, cu cele patru motoare de tracțiune complet suspendate pe boghiuri. Greutatea locomotivei în stare de serviciu este de 84 tf.

Forța maximă de tracțiune dezvoltată la cîrlig este de 20 tf și poate fi menținută pînă la viteza de 73 km/h; în regim de durată, la 470 A, forța de tracțiune este de 11 tf. Pentru reglarea vitezei între 50 și 160 km/h sînt prevăzute 15 trepte.

O dată cu intrarea în exploatare a acestor locomotive, orariile trenurilor internaționale au fost îmbunătățite considerabil, atît prin sporirea vitezelor de mers, cît și prin eliminarea timpilor necesari schimbării locomotivelor în stațiile de frontieră.

Generatoare monofazate mari pentru calea ferată. In: Elektrische Bahnen, R. F. a Germaniei, 38, nr. 7, iul. 1967.

În R. F. a Germaniei, necesarul de energie electrică pentru liniile ferate electrificate este în continuă creștere. Pentru a face față situației, s-au construit cinci grupuri turboalternatoare monofazate, fiecare cu următoarele caracteristici principale:

— putere aparentă — 62,5 MVA;
— putere activă — 50 MW;
— tensiune nominală — 10,75 kV + 7,5%;
— turație nominală — 1 000 rot/min;
— frecvență nominală — 16 2/3 Hz.

Generatoarele sînt acționate de turbine de abur cu 3 000 rot/min, prin intermediul unor transmisii cu roți dințate.

Elementele constructive active ale acestor generatoare, care la răcirea cu aer au o putere aparentă de 62,5 MVA, pot avea o putere dublă dacă se trece la o răcire cu hidrogen, la suprapresiunea de 3 at. Mărirea puterii la 125 MVA se obține prin dublarea intensității curentului. Prin aceasta, pierderile se măresc de patru ori, însă căldura produsă poate fi evacuată cu hidrogen. În cazul folosirii hidrogenului pentru răcire, generatorul se închide într-o carcasă etanșă cu două scuturi frontale, fiecare executat din două părți.

Locomotiva electrică seria E 251. In: Schienenfahrzeuge, R. D. Germană, 11, nr. 7, iul. 1967.

Pe linia denumită „Rübelandbahn" din R. D. Germană, cu rampe de 40...60‰, a fost introdusă tracțiunea electrică în curent monofazat de 50 Hz, 25 kV, în special pentru a se putea mări viteza, care în tracțiunea cu abur era de numai 15 km/h pe rampa maximă.

Se folosesc 15 locomotive electrice seria E 251, fiecare cu o putere uniorară de 3 660 kW, tip Co'Co', cu redresoare. Cele două boghiuri sînt legate printr-o cuplare transversală. Un boghiu este suspendat stabil, iar celălalt, labil. Transformatorul principal este prevăzut cu 34 de trepte pe înalta tensiune. Secundarul transformatorului este divizat în două jumătăți, fiecare alimentînd trei motoare de tracțiune prin intermediul unui redresor cu siliciu.

Celelalte caracteristici mai importante ale locomotivei sînt:

— viteza maximă — 80 km/h;
— viteza maximă în rampă — 50 km/h;
— viteza maximă în pantă — 30 km/h;
— forța maximă de tracțiune la demarare — 38 600 kgf;
— puterea de regim continuu — 3 300 kW, la o viteză de 41 km/h;
— turația maximă a motoarelor — 1 800 rot/min,
— puterea frînei electrice — 800 kW;
— greutatea în serviciu — 124 tf.

Suspensia motoarelor este de tipul „pe nas".

Centrul de documentare și publicații tehnice M.C.F.

LUCRĂRI APĂRUTE TIPĂRITE ȘI MULTIPLICATE

ANTON MARINESCU : **Instalații de centralizare dispecer cu circuite imprimate, utilizate la Căile ferate.** (216 p. 118 fig., 51 tabele, 19,50 lei).

Se descrie funcționarea pe blocuri funcționale și în ansamblu a instalațiilor dispecer cu circuite imprimate utilizate la căile ferate.

Lucrarea se adresează inginerilor și tehnicienilor care montează, întrețin și depanează aceste instalații și poate fi procurată de la librării sau consultată în bibliotecile unităților M.C.F.

F. P. KOCINEV : **Tonajul și viteza trenurilor de călători** (traducere din limba rusă, multiplicare) (229 p., 131 fig., 95 tabele, 3 anexe, 75 lei)

Lucrarea prezintă metodologia determinării vitezei și a tonajului optim al trenurilor de călători, bazată pe calcule tehnico-economice atît pentru trenurile de lung parcurs și locale, cît și pentru cele suburbane.

Ea a apărut în luna ianuarie 1968 și poate fi consultată în bibliotecile unităților M.C.F.

N. CIOCÂRLAN : **Tehnologii noi pentru executarea lucrărilor de infrastructuri de poduri** (studiu de sinteză). (98 p., 19 fig., 1 tabelă, 62 lei).

Bazat pe o bibliografie bogată (124 de poziții), studiul tratează construcția infrastructurilor noi de poduri, cu metodele de fundare (fundații directe, fundații pe piloți, fundații pe chesoane și fundații pe coloane), reconstrucția podurilor existente peste care se circulă cum și reparația și consolidarea podurilor sub circulație.

Lucrarea a apărut în luna august 1967 și poate fi consultată în bibliotecile unităților M.C.F.

VALERIAN POPESCU : **Efectul de șunt la circuitele de cale** (studiu de sinteză). (82 p., 53 fig., 15 tabele, 60 lei)

Studiul tratează despre elementele componente și criteriile de clasificare a circuitelor de cale (cu exemple), despre metodele de analiză și calcul al sensibilității de șunt a circuitelor și despre mijloacele de îmbunătățire a efectului de șuntare.

Studiul a apărut în luna noiembrie 1967 și poate fi consultat la bibliotecile unităților M.C.F.

ARNOU DIACONESCU : **Metode pentru calificarea tehnică feroviară,** (studiu de sinteză), (106 p., 11 tabele, 38 lei)

Studiul tratează problema calificării feroviare pe plan internațional, arătînd mijloacele folosite de diferite căi ferate în acest sens. Se arată baza materială a școlilor feroviare, cabinetele tehnice școlare și mijloacele audiovizuale.

Studiul a apărut în luna decembrie 1967 și poate fi consultat în bibliotecile unităților M.C.F.

RAPHAEL GOLDSTEIN: **Sisteme de monolitizare la poduri** (studiu de sinteză), (86 p., 21 fig., 55 lei)

Studiul arată modul în care se realizează legătura dintre diferitele straturi de turnare la fundații, elevații, precum și îmbinarea dintre diferite elemente auxiliare ca platelaje, trotuare, parapete etc., accentul căzînd asupra monolitizărilor în sens transversal și longitudinal între elementele de rezistență ale podurilor.

RAPHAEL GOLDSTEIN: **Diferite tipuri de armături și utilizarea lor la poduri, traverse și alte construcții feroviare** (studiu de sinteză) (115 p., 19 fig., 38 tabele, 70 lei)

Se prezintă armăturile preîntinse și postîntinse, precum și diferitele tipuri de cabluri, toroane, fascicule și ancoraje utilizate.

MARIUS TURCU : **Metode noi de întreținere a drumurilor** (studiu de sinteză) (77 p., 18 fig., 6 tabele, 173 lei)

Se prezintă unele probleme actuale privind factorii care influențează starea drumurilor și aprecierea calităților lor de exploatare, executarea lucrărilor de reparație și întreținere a îmbrăcăminților asfaltice și din beton armat, precum și unele metode de organizare a întreținerii drumurilor.

Studiul a apărut în luna noiembrie 1967 și poate fi consultat în bibliotecile unităților M.C.F. și M.T.A.N.A.

MIHAIL TREFILOV : **Comportarea căii pe diferite tipuri de fundații** (studiu de sinteză), (82 p., 14 fig., 5 tabele, 55 lei)

După prezentarea diferitelor tipuri de rezemare a șinelor, studiul tratează despre comportarea în exploatare a căii pe traverse, comportarea traverselor din beton precomprimat, stabilitatea în timp a capacității de rezistență a traverselor, precum și comportarea căii pe fundații din beton, pe plăci și cadre de bton.

Studiul a apărut în luna noiembrie 1967 și poate fi consultat în bibliotecile unităților M.C.F.

DAN IGNAT : **Stadiul actual al ungerii motoarelor cu aprindere prin scînteie și compresie** (studiu de sinteză), (86 p., 10 fig., 21 tabele, 48 lei)

Studiul tratează aspectele ungerii legate de lubrifianți și cele care privesc construcția generală și funcționarea motoarelor, cum ar fi : circuitele de gresaj, temperaturile de lucru, piesele care sînt supuse ungerii, uzura motoarelor etc., evidențiindu-se tendințele de rezolvare pentru viitor.

Studiul a apărut în luna decembrie 1967 și poate fi consultat în bibliotecile unităților M.C.F.

C. DIACONESCU : **Tehnologii noi pentru executarea lucrărilor de suprastructuri de poduri** (studiu de sinteză) (90 p., 15 fig., 53 lei)

Studiul descrie tehnologiile de executare a suprastructurilor de poduri din beton armat precomprimat a suprastructurilor de poduri metalice, precum și tehnologiile noi de executare a suprastructurilor mixte.

Studiul a apărut în luna decembrie 1967 și poate fi consultat în bibliotecile unităților M.C.F.

În elaborarea studiului, autorul a folosit o bogată literatură (101 poziții) de specialitate. Studiul a apărut în luna decembrie 1967 și poate fi consultat în bibliotecile unităților M.C.F.

IOAN NECULOIU : **Tehnologia manipulării mecanizate a mărfurilor în stații și depozite de cale ferată și eficiența economică** (studiu de sinteză), (90 p., 51 lei)

Se arată necesitatea specializării stațiilor și dotarea lor cu utilaje de mecanizare a operațiilor de încărcare-descărcare, de transbordare, de alimentare cu gheață, precum și mijloacele de mecanizare folosite la descărcarea sau transbordarea mărfurilor supuse aglomerării prin îngheț și a mărfurilor vîscoase.

Studiul a apărut în luna decembrie 1967 și poate fi consultat în bibliotecile unităților M.C.F.

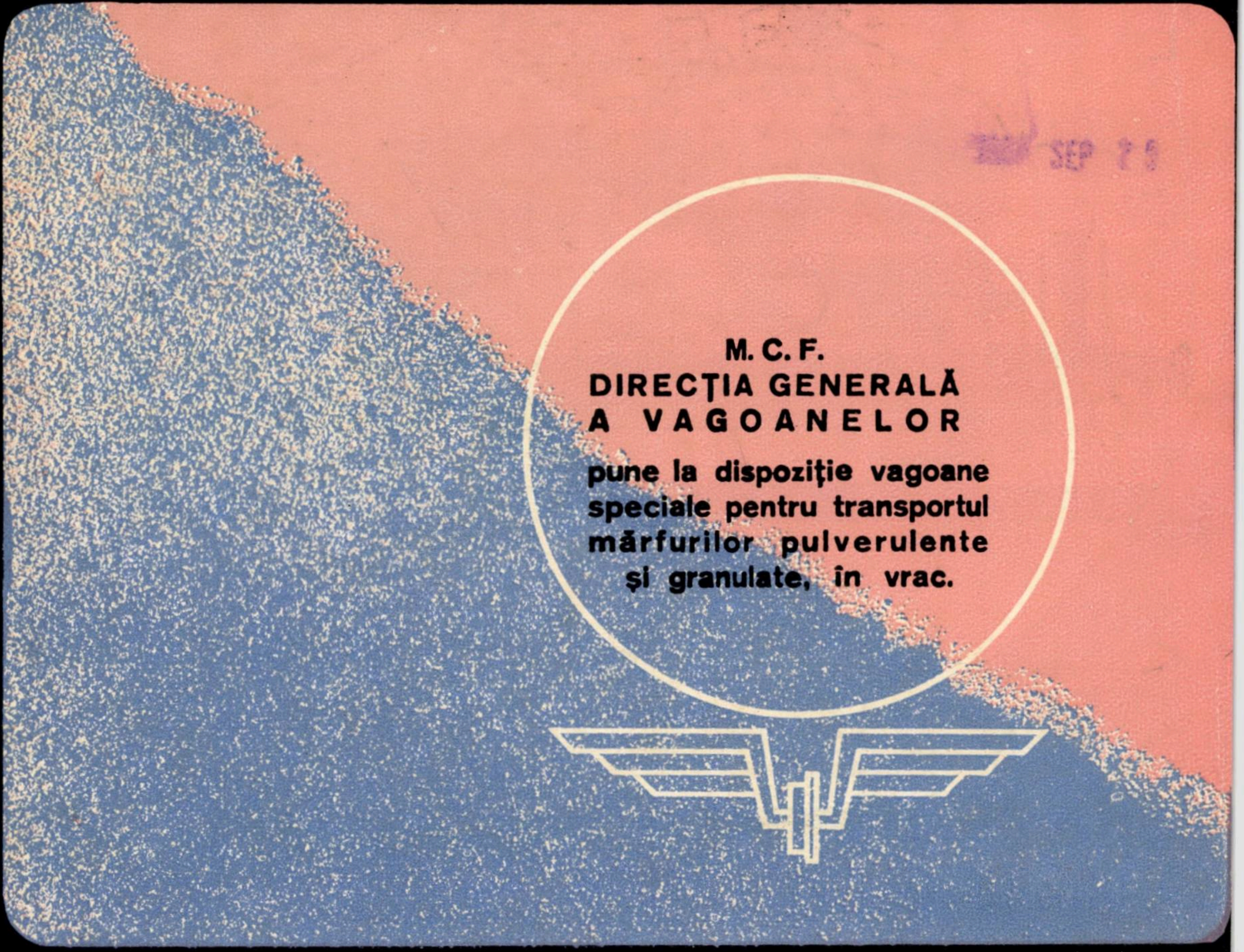
ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT 1883

ÎN SERVICIUL DUMNEAVOASTRĂ:

ZCV

VAGONUL CU RECIPIENTE ȘI DESCĂRCARE PNEUMATICĂ PENTRU MĂRFURI PULVERULENTE ASIGURĂ O DESCĂRCARE MODERNĂ ȘI RAPIDĂ

VAGOANE



SEP 7 6

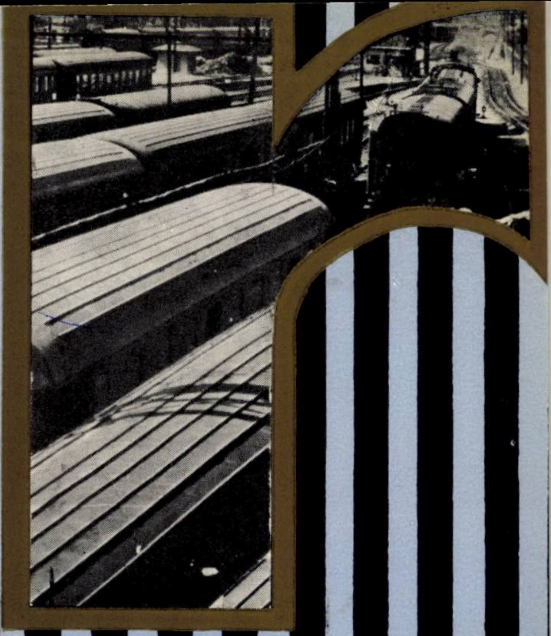
M. C. F.
DIRECȚIA GENERALĂ
A VAGOANELOR

pune la dispoziție vagoane speciale pentru transportul mărfurilor pulverulente și granulate, în vrac.

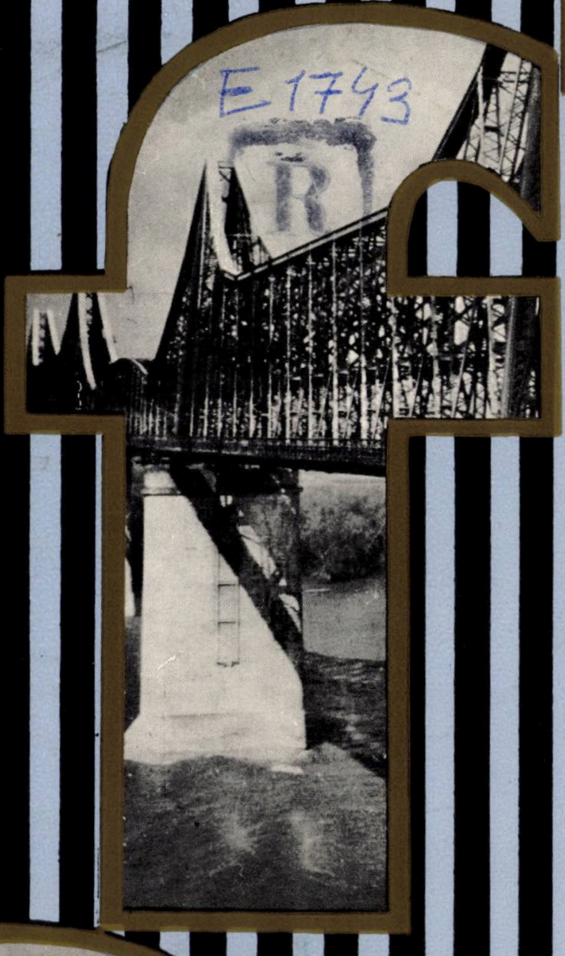
SPECIALE

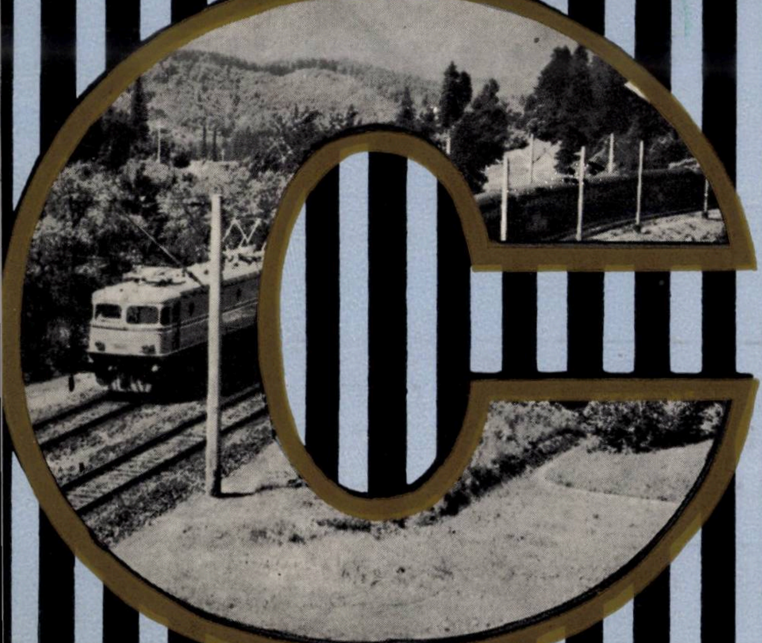
REVISTA CĂILOR FERATE
Anul XVI ★ nr. 6 ★ iunie
BUCUREȘTI

6
1968

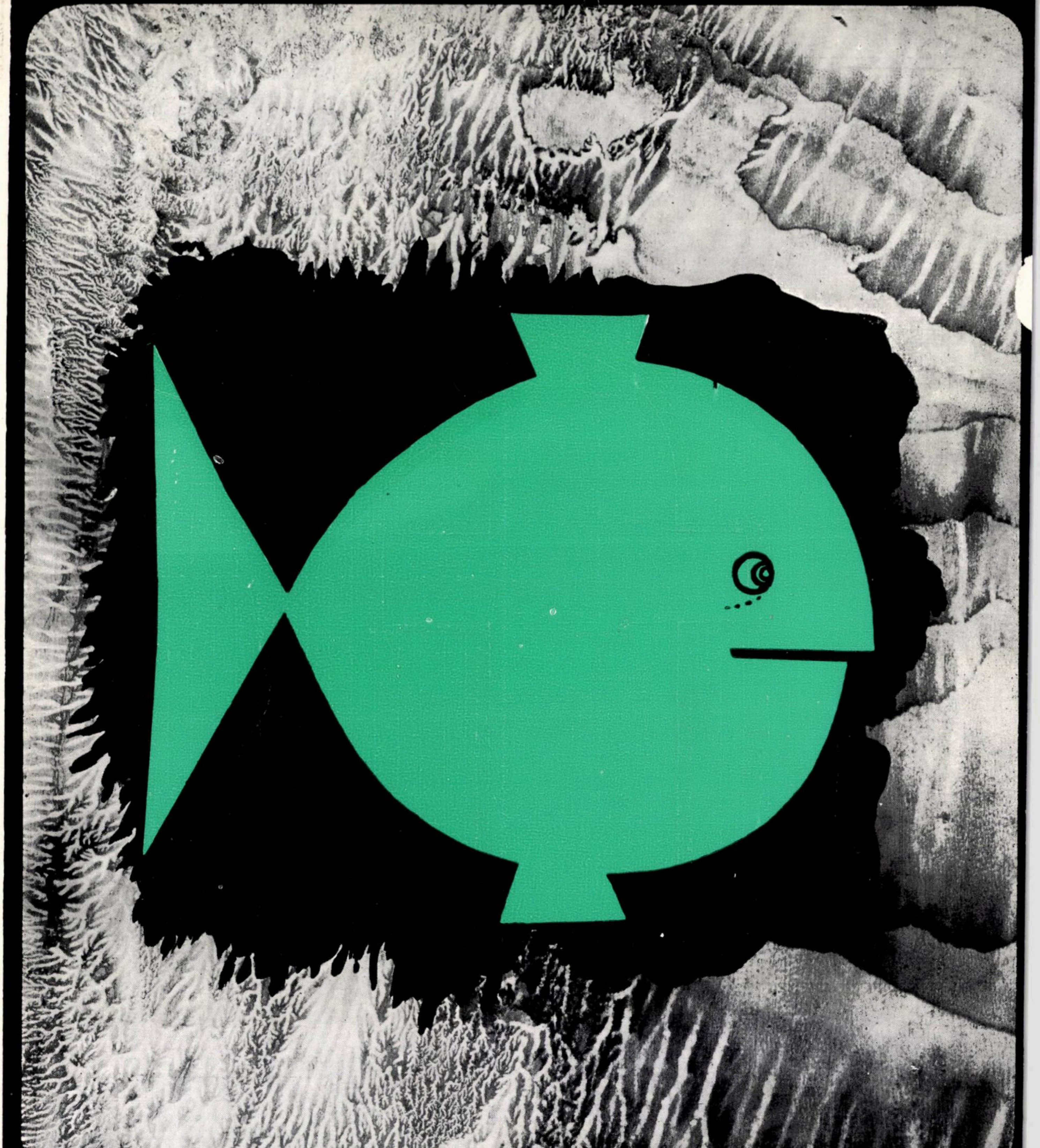


E 1743
R





REVISTA CĂILOR FERATE



PENTRU TRANSPORTUL PRODUSELOR ALIMENTARE PERISABILE, M.C.F., DIRECŢIA GENERALĂ A VAGOANELOR PUNE LA DISPOZIŢIE VAGOANE REFRIGERENTE, INTEGRAL METALICE, CU VENTILATOARE EOLIENE ŞI ELECTRICE, APTE PENTRU CIRCULAŢIA CU VITEZE MARI

REVISTA CĂILOR FERATE

REDACŢIA; BUCUREŞTI
CALEA GRIVIŢEI Nr. 193 B
SECTORUL 8, TELEFON 18.25.75

ANUL XVI
nr. 6
iunie 1968

SUMAR

PROBLEME – STUDII – REALIZĂRI

- Conlucrarea spaţială a elementelor structurii tablierelor metalice de poduri de cale ferată din grinzi cu zăbrele, de D. TEODORESCU 321
- Stabilirea diametrelor maxime de alezare a găurilor din traversa-pivot a locomotivei 060 — DA, de N. POPESCU 327
- Determinarea staţionării vagoanelor pe liniile industriale, de N. DIACONU 331
- Studiul termic al saboţilor de prindere pentru frînarea vagoanelor în triaje, de I. COŞEREANU şi alţii 336
- Rezultate semiindustriale obţinute prin tratamentul termic inductiv al schimbătoarelor de cale tip 49, de Gr. NICULESCU 340

PROTECŢIA MUNCII

- Protejarea lucrului executat la înălţime 351

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

- Probleme generale 353
- Exploatare şi comercial 359
- Telecomunicaţii şi telecomandă 368
- Material rulant, motor şi remorcat 375

PREZENTĂRI DE ARTICOLE 383
REFERATE DOCUMENTARE 384

Indicații redacționale

Articolele trimise spre publicare Revistei Căilor Ferate trebuie să trateze în special probleme strîns legate de activitatea diferitelor sectoare ale transportului feroviar (metode și procedee noi de muncă, inovații, îmbunătățiri și simplificări, realizări deosebite în legătură cu calitatea producției și cu scăderea prețului de cost, explicarea unor măsuri tehnico-organizatorice etc.).

Articolele mai mici de 15 pag. (de maximum 30 de rînduri fiecare, inclusiv figurile, tabelele etc.) se publică în ordinea sosirii lor de la avizarea favorabilă. Articolele mai mari vor fi înapoiate autorilor pentru scurtare sau publicate după posibilități.

Manuscrisele vor fi redactate într-un stil clar și dactilografiate la două rînduri, pe hîrtie velină sau semivelină.

Fiecare articol trebuie să fie însoțit de rezumatul respectiv (8—10 rînduri dactilografiate).

O atenție deosebită trebuie dată scrierii formulelor și folosirii terminologiei tehnice, care nu trebuie să se abată de la cea prevăzută în STAS-uri, Lexiconul tehnic român, Dicționarul politehnic, instrucțiile de serviciu etc.

Fotografiile care însoțesc manuscrisul trebuie să fie clare, să prezinte contraste de alb și negru și să ilustreze perfect ideile din text.

Desenele pot fi în creion, tuș, ozalid etc. cu singura condiție de a fi clare și corecte.

Trebuie indicat în text locul ocupat de figurile respective, iar titlurile și legendele figurilor vor fi scrise pe ultima pagină a manuscrisului, sub forma unui borderou de figuri.

Atît lucrările originale, cît mai ales traducerile, recenziile sau prelucrările trebuie să aibă indicată bibliografia folosită.

Toate manuscrisele vor fi semnate cu numele real al autorului, arătîndu-se și unitatea unde lucrează.

Articolele care nu vor îndeplini condițiile de mai sus vor suferi întîrzieri în apariție sau nu vor fi publicate.

Articolele, notele și informațiile sînt remunerate conform tarifului republican pentru publicațiile periodice.

Apare în cadrul Centrului de documentare și publicații tehnice M.C.F., București, calea Griviței 193 B

43 403

COMITETUL DE REDACȚIE: Sorin ACHIMESCU, Mihail BRATEȘ, Cornel BURADA, Ioan BUȚIU, Paul FRÎNCU, Radu GEORGESCU, Dumitru GHIȚESCU, Teodor GRAMA, Paul IONESCU, Ioan LUP, Nicolae MANOLESCU, Marius MARIȘ, Vasile MIHĂILESCU, Constantin NASTA, Ion NĂSTĂSESCU, Aurel NIȚULESCU, Petre POENARU, Mihai SCHMIDT, Ștefan SEBEȘAN, Nicolae SEDDERZ, Victor TĂNĂSESCU, Pavel TĂUNE, Constantin TOMESCU, Gheorghe TURBUȚIU, Demetru URMĂ (redactor responsabil)

I.P.I. — o. 5324

SOMMAIRE

CZ 624.21.095

TEODORESCU, D. : **Colaboration spatialle des éléments des structures des tabliers mètalliques des ponts-rails en treillis.**

L'auteur présente un procédé général pour le calcul des efforts des barres des tabliers métalliques en treillis, tennant compte de la collaboration spatialle.

Revista Căilor Ferate, București, 1968, no. 6 (juin).

CZ 625.282 — 833.6 : 625.2.012.257

POPESCU, N. : **Détermination des diamètres maxima d'alésage des trous des traverses — pivots à la locomotive 060-DA.**

L'auteur démontre la possibilité d'augmenter les pivots des locomotives Diesel électriques en diamètre avec 8 mm en comparaison avec le diamètre initial, avec le mème serrage.

Revista Căilor Ferate, București, 1968, no. 6 (juin).

CZ 656.223.2

DIACONU, N. : **Détermination du stationnement moyen des wagons sur les voies industrielles.**

L'auteur expose le problème des voies de garages industrielles du point de vue du stationnement des wagons, et propose la détermination par calcul de ce paramètre, en vue d'être utilisé comme un repère évident dans l'activité operative.

Revista Căilor Ferate, București, 1968, no. 6 (juin).

CZ 625.2—597.22

COȘEREANU, I,. ... ; **Étude termique des sabots d'enrayage pour le freinage des wagons dans les triages.**

L'auteur présente un calcul théorique simple pour établir la température qui peut être atteinte par un sabot, à l'occasion de son utilisation au freinage des wagons lourds dans les stations de triage.

Revista Căilor Ferate, București, 1968, no. 6 (juin).

CZ. 625.151:621.785.545

NICULESCU, Gr., **Résultats sémi-industriels obtenus par le traitement thermique inductif des appareils de voie type 49.**

L'auteur fait un exposé des résultats en phase sémi-industrielle obtenus au traitement des parties sollicitées des appareils de voie à courants d'induction.

Revista Căilor Ferate, București, 1968, no. 6 (juin).

CONTENTS

CZ 624.21.095

TEODORESCU, D. : **Spatial cooperation of lattice girder metallic bridges plate structure elements.**

The presentation of a general procedure used for the calculation of strains existing in the bars of lattice metallic plates, taking into account the spatial cooperation.

Revista Căilor Ferate, București, 1968, no. 6 (June).

CZ 625.282 — 833.6 : 625.2.012.257

POPESCU, N. : **Establishment of bore hole maximum diameter in the traverse-pivot on the locomotive 060-DA.**

The author shows the possibility on increasing the diameter, with 8 mm. from the initial diameter, of the pivots on the diesel electric locomotives boxes, maintaining the same series.

Revista Căilor Ferate, București, 1968, no. 6 (June).

CZ 656.223.2

DIACONU, N. : **Determination of waggon average stay on industrial siding lines.**

The problem of industrial siding lines from the point of view of waggon stay, together with a proposal for the calculation of this parameter, in order to use it as a main element in the effective acivity.

Revista Căilor Ferate, București, 1968, no. 6 (June).

CZ 625.2—597.22

COȘEREANU, I. ... : **Thermal study of waggons brake shoes used for braking waggons within shunting stations.**

A simple theoretic calculation for establishing the temperature a brake shoe may reach, when used for braking heavy waggons within shunting stations.

Revista Căilor Ferate, București, 1968, no. 6 (June).

CZ. 625.151:621.785.545

NICULESCU, Gr. : **Semi-plant results obtained through the inductive thermal treatment of type 49 switch points.**

The results obtained during the semi-plant stage, when treating the stressed parts of induction current rail devices.

Revista Căilor Ferate, București, 1968, no. 6 (June).

СОДЕРЖАНИЕ

CZ 624.21.095

TEODORESCU, D. : **Совместная пространственная работа элементов структуры железнодорожных мостовых металлических пролетных строений из сквозных балок.**

Предлагается общий способ расчёта усилий в стержнях сквозных металлических пролетных строений, принимая во внимание совместную пространственную работу.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, №6 (июнь)

CZ 625.282-833.6 :625.2.012.257

POPESCU, N. : **Установление максимальных диаметров развертки отверстий для поперечных балок рамы и штыря на локомотивах 060 — ДА.**

Указывается возможность увеличения на 8 мм диаметра штырей коробок тепловозов с электрической передачей, по сравнению с первоначальным диаметром.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, №6 (июнь)

CZ 656.223.2

DIACONU, N. : **Определение среднего простоя вагонов на подьездных путях предприятий.**

Рассматривается вопрос подьездных путей предприятий с точки зрения простоев вагонов, предлагается определение этого параметра путём расчёта, чтобы он мог служить неоспоримой исходной точкой в оперативной работе.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, №6 (июнь)

CZ 625.2-597.22

COŞEREANU, I., ... : **Термическое изучение скользящих башмаков для торможения вагонов на сортировочных станциях**

Предлагается простой теоретический расчёт для установления температуры, которую может иметь ручной башмак в случае его применения для торможения тяжелых вагонов на сортировочных станциях.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, №6 (июнь)

CZ 625.151 :621.785.545

NICULESCU, Gr. : **Полупромышленные результаты, полученные путем индукционной термической обработки стрелочных переводов пути типа 49.**

Излагаются результаты в полупромышленной фазе, полученные при обработке подверженных износу деталей стрелочных переводов пути индукционными токами.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, №6 (июнь)

INHALT

CZ 624.21.095

TEODORESCU, D. : **Das räumliche Zusammenwirken der Bauglieder stählerner Eisenbahnbrücken mit Fachwerkträgern.**

Es wird ein allgemeingültiges Verfahren für die Berechnung der Stabkräfte in stählernen Fachwerkbrücken dargelegt, wobei das räumliche Zusammenwirken der Bauglieder berücksichtigt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 6 (Juni).

CZ 625.282 — 833.6 : 625.2.012.257

POPESCU, N. : **Die Bestimmung der maximalen Bohrungsdurchmesser für den Drehzapfenquerträger der Diesellokomotive 060-DA.**

Es wird gazeigt, dass es möglich ist den Durchmesser der Drehzapfen unserer diesel-elektrischen Lokomotiven um 8 mm gegenüber dem ursprünglichen Durchmesser, bei einer gleichen Schlussweite, zu vergrössern.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 6 (Juni).

CZ 656.223.2

DIACONU, N. : **Die Bestimmung der mittleren Aufenthaltszeit der Eisenbahnwagen auf Industriegleisen.**

Es wird das Problem der industriellen Abstelgleise, vom Standpunkte des Wegenaufenthaltes aus, behandelt und die rechnerische Bestimmung dieser Einflussgrösse vorgeschlagen, um sie als einen unanfechtbaren Anhaltspunkt im Betriebe anwenden zu können.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 6 (Juni).

CZ 625.2—597.22

COŞEREANU, I., ... : **Thermische Untersuchung von Gleishemmschuhen für die Bremsung der Wagen in Rangierbahnhöfen.**

Es wird eine einfache theoretische Berechnung für die Bestimmung der Temperatur, die ein Gleishemmschuh bei der Bremsung schwerer Wagen in dem Rangierbahnhöfen erreichen kann, vorgelegt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 6 (Juni).

CZ 625.151:621.785.545

NICULESCU, Gr. : **Durch induktive Wärmebehandlung der Weichen Typ 49 erzielte halb-industrielle Ergebnisse.**

Es werden die in der halbindustriellen Phase durch Wärmebehandlung der stark beanspruchten Weichenteile mit Induktionsströmen erzielten Ergebnisse dargelegt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 6 (Juni).

PROBLEME STUDII REALIZĂRI

Conlucrarea spațială a elementelor structurii tablierelor metalice de poduri de cale ferată din grinzi cu zăbrele

Ing. Dragoş TEODORESCU
I.P.C.F.

Tablierele metalice de poduri alcătuite din grinzi cu zăbrele constituie construcţii spaţiale ale căror elemente componente conlucrează între ele în ansamblu.

Pentru simplificarea calculelor în proiectare, structura spaţială se descompune în sisteme plane care se calculează independent, legăturile dintre sisteme reducîndu-se în general la legături simple. Justificarea calculului simplificat, independent pentru fiecare sistem plan (grinzile principale, grinzile căii, contravîntuirea orizontală, etc.), are la bază atît particularităţile acestui tip de construcţie (în general plan unic de simetrie) cît şi necunoaşterea modului real de conlucrare între diferitele elemente ale structurii spaţiale.

Calculul pe scheme plane simple, independente, duce la valori acoperitoare, în unele cazuri apropiate de cele reale, pentru grinzile principale şi grinzile căii. În cazul contravîntuirilor orizontale, valorile obţinute sînt însă mult mai mici decît cele reale şi de aceea, în proiectare, a fost necesar să se introducă coeficienţi de siguranţă mai mari, în absenţa unui calcul exact. De asemenea, în calculele obişnuite nu se ţine seamă de solicitarea prin conlucrare a antretoazelor.

Calculul ţinînd seama de conlucrarea spaţială dă posibilitate evaluării corecte a eforturilor reale în elementele structurii, ceea ce conduce la :

- alcătuirea raţională a schemelor constructive ;
- dimensionarea corectă şi deci economică a elementelor structurii ;
- consolidarea economică a tablierelor metalice existente.

Dificultăţile unui calcul spaţial complet constau nu numai în numărul mare de nedeterminări statice, ci şi în greutăţile de schematizare a structurii. Alegerea schemei spaţiale de calcul este dificilă, în special din cauza complexităţii legăturilor dintre diferitele elemente ale structurii.

În lucrare se prezintă un procedeu general de calcul al liniilor de influenţă ale eforturilor din bare, ţinînd seamă de conlucrare, în diferitele elemente ale structurii.

Grinzile principale ale tablierelor vor fi considerate în calcul grinzi cu zăbrele cu noduri articulate, interior static determinate. De asemenea, barele contravîntuirilor orizontale sînt bare dublu articulate.

Datorită simetriei structurii şi încărcărilor fundamentale verticale, longeronii sînt solicitaţi numai la încovoiere în plan vertical şi la forţe axiale şi vor fi consideraţi în calcul articulaţi la capete.

Eforturile din bare, rezultate din considerarea conlucrării, nu sînt modificate de ipoteza longeronilor articulaţi.

Pentru stabilirea unor relaţii generale de calcul, vom analiza structura unui tablier metalic cu calea jos, cu contravîntuire orizontală atît la talpa inferioară cît şi la talpa superioară a grinzilor principale.

Contravîntuirea orizontală inferioară nu este prinsă de longeroni.

Relaţiile de calcul stabilite vor fi valabile şi pentru alte tipuri de tabliere : tabliere cu calea sus şi tabliere cu calea jos fără contravîntuire orizontală superioară.

Anumite cazuri speciale, întîlnite mai ales la tablierele existente ce trebuie verificate şi consolidate (contravîntuirea orizontală e legată de longeroni, cu sau fără riglă transversală de prindere la noduri) se vor studia în continuare, după tratarea cazului general.

A. TABLIER METALIC, DIN GRINZI CU ZĂBRELE, CALEA JOS, CU CONTRAVÎNTUIRE ORIZONTALĂ INFERIOARĂ LIBERĂ ŞI CONTRAVÎNTUIRE ORIZONTALĂ SUPERIOARĂ

1. Alegerea formei de bază şi stabilirea sistemului de ecuaţii. Ţinînd seamă de ipotezele făcute şi de simetria structurii şi încărcărilor fundamentale, alegem pentru structura spaţială forma de bază static determinată, din fig. 1.

Ca necunoscute ale sistemului s-au ales forţele axiale din barele contravîntuirilor orizontale şi din longeronii fiecărui panou. Pentru un tablier cu *n* panouri se vor obţine 3 *n* necunos-

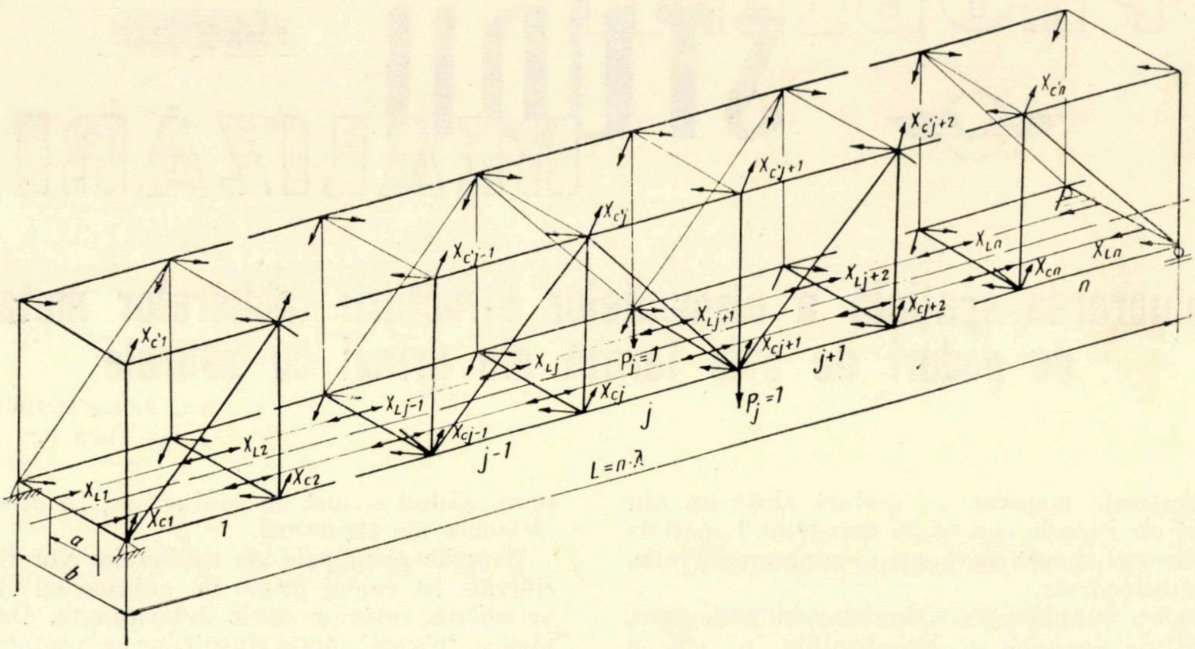


Fig. 1

cute. Pentru determinarea acestor necunoscute putem scrie un sistem liniar de 3 n ecuații:

$$\left.\begin{aligned}
&\sum_{h=1}^{n}(X_{Lh}\,\delta_{LjLh}+X_{Ch}\,\delta_{LjCh}+X_{C'h}\,\delta_{LjC'h})+\\
&\qquad+\Delta_{Lj0}=0;\\
&\sum_{h=1}^{n}(X_{Lh}\,\delta_{CjLh}+X_{Ch}\,\delta_{CjCh}+X_{C'h}\,\delta_{CjC'h})+\\
&\qquad+\Delta_{Cj0}=0;\\
&\sum_{h=1}^{n}(X_{Lh}\,\delta_{C'jLh}+X_{Ch}\,\delta_{C'jCh}+X_{C'h}\,\delta_{C'jC'h})+\\
&\qquad+\Delta_{C'j0}=0.
\end{aligned}\right\}\quad(1)$$

Sistemul de ecuații (1) poate fi simplificat dacă analizăm valorile deplasărilor unitare, care reprezintă coeficienții necunoscutelor.

Deplasările unitare au valorile:

$$\begin{aligned}
\delta_{LjLh}&=0\ \text{pentru}\ j\neq h-1,h,h+1;\\
\delta_{LjCh}&=0\ \text{pentru}\ j\neq h;\\
\delta_{LjC'h}&=0;\\
\delta_{CjLh}&=0\ \text{pentru}\ j\neq h;\\
\delta_{CjCh}&=0\ \text{pentru}\ j\neq h-1,h,h+1;\\
\delta_{CjC'h}&=0;\\
\delta_{C'jLh}&=0;\\
\delta_{C'jCh}&=0;\\
\delta_{C'jC'h}&=0\ \text{pentru}\ j\neq h-1,\ h,\ h+1.
\end{aligned}$$

Sistemul de ecuații (1) se descompune în acest caz în două sisteme independente:

$$\begin{aligned}
&X_{c'j-1}\,\delta_{c'jc'j-1}+X_{c'j}\,\delta_{c'jc'j}+X_{c'j+1}\delta_{c'jc'j+1}+\\
&\qquad+\Delta_{c'j0}=0;
\end{aligned}\quad(2)$$

$$\left.\begin{aligned}
&X_{Lj-1}\,\delta_{LjLj-1}+X_{Lj}\,\delta_{LjLj}+X_{Lj+1}\,\delta_{LjLj+1}+\\
&\qquad+X_{Cj}\delta_{LjCj}+\Delta_{Lj0}=0;\\
&X_{cj-1}\,\delta_{cjcj-1}+X_{cj}\,\delta_{cjcj}+X_{cj+1}\,\delta_{cjcj+1}+\\
&\qquad+X_{Lj}\delta_{cjLj}+\Delta_{cj0}=0.
\end{aligned}\right\}\quad(3)$$

La calculul deplasărilor unitare vom ține seamă de excentricitatea planului contravântuirilor orizontale față de planul axelor tălpilor și față de axa antretoazei. Datorită modului de deformare a structurii și rigidității guseelor de la nodurile grinzilor principale, neglijăm excentricitatea planului axelor longeronilor față de cel al tălpilor.

În acest caz, deplasările unitare au valorile:

$$\delta_{c'jc'j-1}=\frac{b\sin^2\alpha}{E\,A_r}+\frac{be_c^2\sin^2\alpha}{E\,I_z^r}=\delta_{c'jc'j+1};$$

$$\begin{aligned}
\delta_{c'jc'j}&=\frac{2d}{EA_{c'j}}+\frac{2\lambda\cos^2\alpha}{EA_{Tj}^{s}}+\frac{2b\sin^2\alpha}{EA_r}+\\
&\qquad+\frac{2\lambda e_c^2\cos^2\alpha}{EI_z^{A}{}_{Tj}^{s}}+\frac{2be_c^2\sin^2\alpha}{EI_z^r}
\end{aligned}$$

$$\delta_{LjLj-1}=\delta_{LjLj+1}=-\frac{2k\lambda^3}{EI_y^a};$$

$$\delta_{LjLj}=\frac{2\lambda}{EA_L}+\frac{2\lambda}{EA_{Tj}^{i}}+\frac{4k\lambda^3}{EI_y^a};$$

$$\delta_{Ljcj}=\delta_{Lc\,Lj}=\frac{2\lambda\cos\alpha}{EA_{Tj}^{i}};$$

$$\delta_{cjcj-1}=\delta_{cjcj+1}=\frac{b\sin^2\alpha}{EA_a}+\gamma\frac{b\left(\frac{ha}{2}\right)^2\sin^2\alpha}{EI_z^a};$$

$$\begin{aligned}
\delta_{cjcj}&=\frac{2d}{EA_{cj}}+\frac{2\lambda\cos^2\alpha}{EA_{Tj}^{i}}+\frac{2b\sin^2\alpha}{EA_a}+\\
&\qquad+\gamma\frac{2b\left(\frac{ha}{2}\right)^2\sin^2\alpha}{EI_z^a}+\frac{2\lambda e_c^2\cos^2\alpha}{EI_z^{A}{}_{Tj}^{i}}.
\end{aligned}$$

La stabilirea valorii deplasărilor unitare, s-a considerat că panourile au aceeași deschidere și că longeronii, antretoazele și riglele trans-

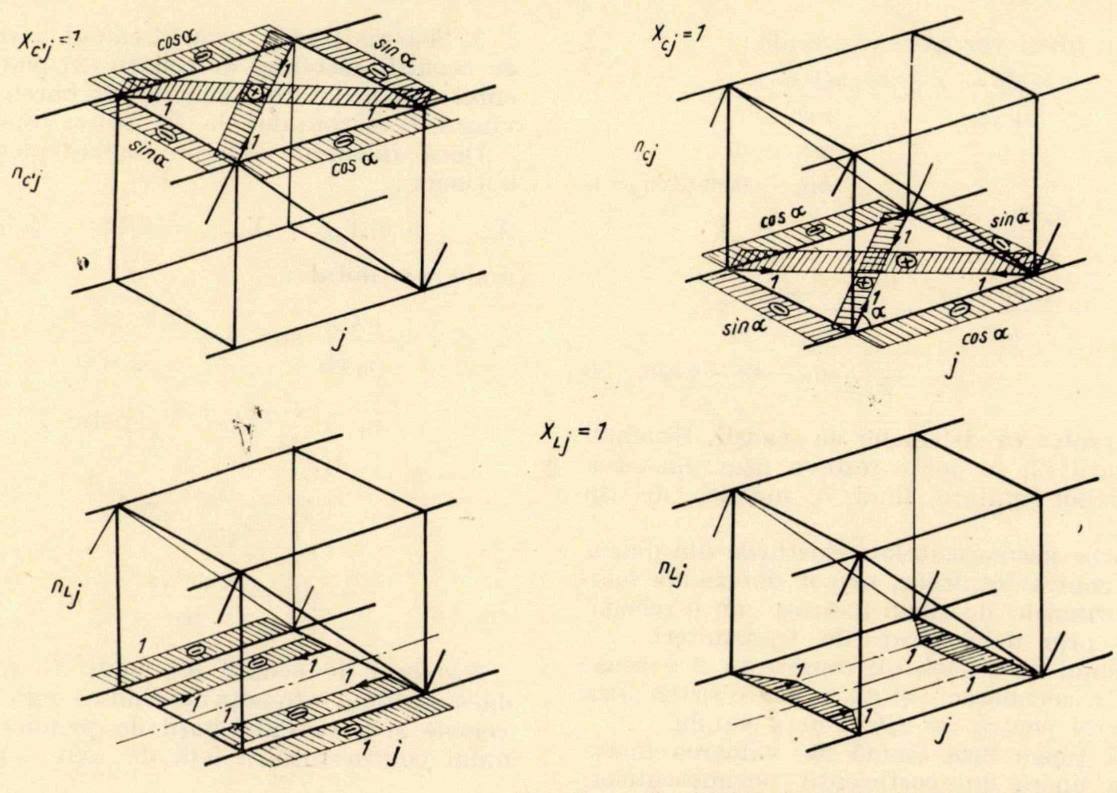


Fig. 2 (jos în dreapta, se va citi m_{Lj} în loc de n_{Lj})

versale sînt identice pentru toate panourile. Notațiile folosite reprezintă :

A_r — secțiunea brută a riglei transversale ;
I_z^r — momentul de inerție brut al riglei față de axa $Z - Z$ (axa orizontală) ;
λ — deschiderea panoului ;
b — distanța dintre grinzile principale ;
d — lungimea teoretică a diagonalei ;
A_{Tj}^{s} — secțiunea brută a tălpii superioare în panoul j ;
A_{Tj}^{i} — secțiunea brută a tălpii inferioare în panoul j ;
$I_z^{A^s_{Tj}}$ — momentul de inerție brut al secțiunii tălpii superioare, față de axa $z-z$ (axa orizontală) ;
$I_z^{A^i_{Tj}}$ — idem pentru talpa inferioară ;
A_a — secțiunea brută a antretoazei ;
I_z^a — momentul de inerție brut al antretoazei față de axa $z-z$ (axa orizontală) ;
I_y^a — idem față de axa $y-y$ (axa verticală) ;
A_L — secțiunea brută a longeronului ;
h_a — înălțimea antretoazei ;
e_c — excentricitatea contravîntuirii orizontale față de axa tălpilor grinzilor principale ;
k — un coeficient care depinde de legăturile antretoazei la capete și de deschiderea panoului ;
γ — un coeficient care depinde de rigiditatea cadrelor transversale ;
A_{cj} — secțiunea brută a diagonalei contravîntuirii inferioare în panoul j ;
$A_{c'j}$ — idem pentru contravîntuirea superioară ;

Termenii liberi se vor stabili considerînd o pereche de forțe unitare în nodurile h ale celor două grinzi principale. În acest mod se pot calcula liniile de influență ale eforturilor din bare, ținînd seama de conlucrarea spațială a întregii structuri.

Dacă notăm cu :

$n_j^s h$ = efortul axial în bara din panoul j, al tălpii superioare a unei grinzi principale cînd forța unitară se află în nodul h ;
$n_j^i h$ = idem pentru talpa inferioară ;
m_{jj}^r = momentul încovoietor în rigla superioară cînd perechea de forțe unitare se află pe cadrul j,

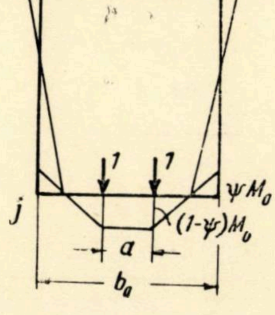


Fig. 3

termenii liberi vor avea expresiile:

$$\Delta_{c'j0} = -\frac{2\lambda\, n_j^s h \cos\alpha}{EA_{Tj}^s} - \frac{b\, e_c\, m_j^r h \sin\alpha}{EI_z^r}$$

$$m_{jj}^a = 1$$

$$m_{jh}^a = 0 \text{ pentru } j \neq h$$

$$\Delta_{Lj0} = -\frac{2\lambda\, n_j^i h}{EA_{Tj}^i}$$

$$\Delta_{cj0} = -\frac{2\lambda\, n_j^i h \cos\alpha}{EA_{Tj}^i} - \frac{k_c h_a \lambda^2 \sin\alpha}{EI_z^a}\, m_{jh}^a$$

$$k_c = \frac{(b_0 - a)^2 - \psi\, b_0 (b_0 - a)}{8\lambda^2}$$

2. Rezolvarea sistemelor de ecuații. Sistemul de ecuații (2) se poate rezolva ușor, matricea deplasărilor unitare fiind o matrice de tip Iakobi.

Valorile necunoscutelor, eforturile din diagonalele contravînțuirilor, se pot determina folosind formulele de calcul indicate sau o schemă liniară prin două șiruri de transmiteri.

Sistemul de ecuații (3) reprezintă 2 n ecuații cu 2n necunoscute și nu se poate sistematiza în general pentru un calcul mai simplu.

Dacă ținem însă seamă de valoarea foarte mică a unora din coeficienții necunoscutelor, în comparație cu ceilalți, sistemul de ecuații (3) poate fi adus la o formă asemănătoare sistemului (2). Deplasările unitare $\delta_{cjcj-1} = \delta_{cjcj+1}$ depind direct de rigiditatea la compresiune și de rigiditatea la încovoiere în plan vertical a antretoazei și au valori foarte mici în comparație cu alungirile contravîntuirilor. Pentru cazuri curente, deplasările unitare $\delta_{cjcj-1} = \delta_{cjcj+1}$ reprezintă circa 2—4% din δ_{cjcj} și se pot neglija.

În acest caz, sistemul de ecuații (3) devine:

$$\left.\begin{aligned} &X_{Lj}\delta_{cjLj} + X_{cj}\delta_{cjcj} + \Delta_{cj0} = 0;\\ &X_{Lj-1}\delta_{LjLj-1} + X_{Lj}\delta_{LjLj} + X_{Lj+1}\delta_{LjLj+1} +\\ &\quad + X_{cj}\delta_{Ljcj} + \Delta_{Lj0} = 0; \end{aligned}\right\} \quad (4)$$

sau

$$X_{Lj-1}\delta_{LjLj-1} + X_{Lj}\left[\delta_{LjLj} - \frac{\delta_{cjLj}^2}{\delta_{cjcj}}\right] +$$

$$+ X_{Lj+1}\delta_{LjLj+1} + \left[\Delta_{Lj0} - \Delta_{cj0}\frac{\delta_{Ljcj}}{\delta_{cjcj}}\right] = 0. \quad (5)$$

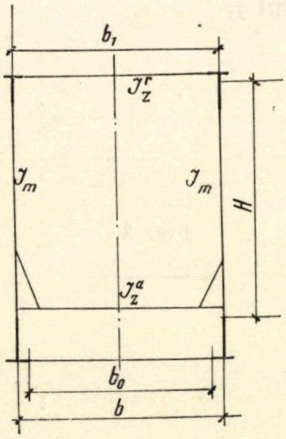


Fig. 4

3. Sistematizarea pentru calcul a sistemelor de ecuații. Sistemul de ecuații (2) permite calculul eforturilor din conlucrare în barele contravîntuirii orizontale de la talpa opusă căii.

Dacă înlocuim valorile deplasărilor unitare obținem:

$$X_{c'j-1} + \theta_j' X_{c'j} + X_{c'j+1} = \beta_j' n_{jh}^s - \beta_j'' m_{jj}^r \quad (6)$$

unde s-a notat:

$$\theta_j' = 1 + \frac{A_{c'j}}{\eta_j A_{Tj}^s}\cos^3\alpha + \frac{e_c^2 A_{c'j}\cos^3\alpha}{\eta_j\, I_z^{A_{Tj}^s}} + \frac{1}{\eta_j}; \quad (7a)$$

$$n_j = \frac{A_{c'j}}{2A_r}\left(1 + \frac{A_r e_c^2}{I_z^r}\right)\sin^3\alpha \quad (7b)$$

$$\beta_j' = \frac{A_{c'j}}{\eta_j A_{Tj}^s}\cos^2\alpha \quad (7c)$$

$$\beta_j'' = \frac{e_c \sin^2 2\alpha}{8\eta_j}\,\frac{A_{c'j}}{I_z^r}. \quad (7d)$$

Sistemul de ecuații (6) poate fi simplificat dacă neglijăm influența deformării riglelor transversale și a excentricității de prindere a planului contravîntuirii față de axa tălpilor:

$$X_{c'j}\left(1 + \frac{A_{c'j}}{A_{Tj}^s}\cos^3\alpha\right) = \frac{A_{c'j}}{A_{Tj}^s}\cos^2\alpha \cdot n_{jh}^s;$$

$$X_{c'j} = \frac{\dfrac{A_{c'j}}{A_{Tj}^s}\cos^2\alpha}{1 + \dfrac{A_{c'j}}{A_{Tj}^s}\cos^3\alpha}\, n_j^s h. \quad (8)$$

Valorile eforturilor obținute cu relația (8) sînt mai mari decît cele calculate exact, din sistemul (6).

Sistemul de ecuații (5), care dă valorile eforturilor axiale din longeroni, din conlucrare, se poate prezenta sub forma:

$$-X_{Lj-1} + \theta_j X_{Lj} - X_{Lj+1} = \frac{1}{k_0 \beta_j} n_{jh}^i -$$

$$- \frac{2k_c h_a \lambda \operatorname{tg}\alpha \cos^3\alpha}{k_0 \beta_j}\,\frac{A_{cj}}{I_z^a}\, m_{jh}^a; \quad (9)$$

unde s-a notat:

$$\theta_j = 2 + \frac{1}{k_0 A_L} + \frac{1}{k_0 \beta_j} \quad (10\,a)$$

$$k_0 = \frac{k\lambda^2}{I_y^a}; \quad (10\,b)$$

$$\beta_j = A_{Tj}^i + \frac{A_{cj}\cos^3\alpha}{1 + \dfrac{A_{cj}\sin^3\alpha}{A_a} + \gamma\dfrac{h_a^2 A_{cj}\sin^3\alpha}{4I_z^a} + e_c^2\dfrac{A_{cj}\cos^3\alpha}{I_z^{A_{Tj}^i}}}; \quad (10\,c)$$

$$m_{jh}^a = 0 \text{ pentru } j \neq h; \quad m_{jh}^a = 1 \text{ pentru } j = h.$$

Valorile coeficientului γ se calculează cu relaţiile de mai jos :

— pentru cadre închise (fig 4) :

$$\gamma = 1 - \frac{X_1 H - X_2}{h_a \sin \alpha}$$

$$X_1 = \frac{\frac{h_a b}{H I_z^a}\left(\frac{b_1}{I_z^r} + \frac{H}{I_m}\right)\sin\alpha}{\left(\frac{2H}{3I_m} + \frac{b_0}{I_z^a}\right)\left(\frac{b_1}{I_z^r} + \frac{2H}{I_m} + \frac{b_o}{I_z^a}\right) - \left(\frac{H}{I_m} + \frac{b_o}{I_z^a}\right)^2}$$

$$X_2 = \frac{H^2}{3I_m\left(\frac{b_1}{I_z^r} + \frac{H}{I_m}\right)} X_1 ,$$

— pentru cadre deschise : $\gamma = 1.$

În cazul antretoazelor foarte elastice, rezolvarea sistemului de ecuaţii (9) se simplifică.

Coeficientul k_0, care depinde de natura legăturilor de la capetele antretoazei şi de rigiditatea ei în plan orizontal, are valoare foarte mare, astfel încît coeficienţii : $\frac{1}{k_0 A_L}$ şi $\frac{1}{k_0 \beta_j}$ pot fi neglijaţi în raport cu 2.

În acest caz, în relaţia (10 a) $\theta_j = 2$ iar sistemul de ecuaţii (9) devine :

$$- X_{Lj-1} + 2X_{Lj} - X_{Lj+1} = \frac{n_{jh}^i}{k_0 \beta_j} . \qquad (11)$$

Rezolvînd sistemul de ecuaţii (11) se obţin valorile eforturilor axiale din longeroni :

$$X_{L1} = \sum_{j=1}^{n} \frac{1}{k_0 \beta_j} n_{jh}^i ;$$

$$X_{L2} = X_{L1} + \sum_{j=2}^{n} \frac{1}{k_0 \beta_j} n_{jh}^i ; \qquad (12)$$

$$\vdots$$

$$X_{Lj} = X_{Lj-1} + \sum_{j=1}^{n} \frac{1}{k_0 \beta_j} n_{jh}^i .$$

Eforturile din conlucrare, în barele contravîntuirii orizontale, din planul căii se determină cu relaţia :

$$X_{cj} = \frac{A_{cj} \cos^2 \alpha}{\beta_j^0} (n_{ih}^j - X_{Lj}); \quad \beta_j^0 \simeq \beta_j \ (13)$$

$$\beta_j^0 = A_{Tj}^i + A_{Cj} \cos^3 \alpha + \frac{A_{Tj}^i}{A_a} A_{Cj} \sin^3 \alpha +$$

$$+ \frac{\gamma A_{Tj}^i A_{cj} h_a^2 \sin^3 \alpha}{4 I_z^a} + \frac{A_{Tj}^i}{I_z^A{}_{Tj}^i} e_c^2 A_{Cj} \cos^3 \alpha . \qquad (14)$$

Cu ajutorul relaţiilor stabilite se pot determina liniile de influenţă ale eforturilor din barele structurii, ţinînd seama de conlucrarea spaţială.

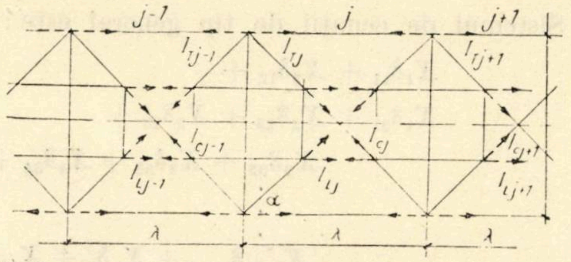


Fig. 5

B. TABLIER METALIC DIN GRINZI CU ZĂBRELE, CALEA JOS. CONTRAVÎNTUIREA ORIZONTALĂ INFERIOARĂ ESTE LEGATĂ DE LONGERONI ŞI ARE RIGLĂ TRANSVERSALĂ DE PRINDERE LA NODURILE DE ÎNCRUCIŞARE

Conlucrarea elementelor din planul căii în cazul contravîntuirilor legate de longeroni cu riglă transversală de prindere la noduri (fig. 5) se rezolvă în acelaşi mod ca şi cazul general. Sistemul de ecuaţii obţinut este asemănător sistemului de ecuaţii (3), respectiv (5). La calculul deplasărilor unitare, rigiditatea la încovoiere în plan orizontal a antretoazei se va înlocui în acest caz cu rigiditatea macazului format în jurul antretoazei de longeroni, contravîntuire şi riglele transversale.

La stabilirea liniilor de influenţă, eforturile în longeroni se vor determina cu relaţia :

$$\frac{1 + \varphi_{j-1}}{1 + \varphi_j} L_{Lj-1} + \theta_j X_{Lj} - \frac{1 + \varphi_{j+1}}{1 + \varphi_j} X_{Lj+1} = \Psi_j n_{jh}^i ; \qquad (15)$$

unde s-a notat :

$$\theta_j = 2 + \frac{1}{k_0 A_{Tj}} + \frac{1}{k_0 A_L} - \frac{(b - a) \operatorname{tg} \alpha}{k_0 \lambda A_L} ; \quad (15\,a)$$

$$\psi_j = \frac{1}{k_0 A_{Tj}^i (1 + \varphi_j)} ; \qquad (15\,b)$$

$$k_0 = \frac{k \lambda^2}{I_y^\lambda} ; \qquad (15\ c) \qquad \varphi_j = \frac{A_{cj}}{A_L} \cos^3 \alpha . \quad (15\ d)$$

În sistemul de ecuaţii (15) s-a neglijat influenţa încovoierii în plan vertical a antretoazelor din încărcarea directă cu perechea de sarcini unitare.

Avînd liniile de influenţă pentru eforturile în longeroni din conlucrare, se pot calcula liniile de influenţă ale eforturilor în barele contravîntuirilor orizontale şi tălpi.

C. REZOLVAREA SISTEMELOR DE ECUAŢII

Sistemele de ecuaţii tip (6), (9) şi (15) se pot rezolva direct, cu ajutorul unor relaţii de recurenţă sau utilizînd două şiruri de transmiteri [4].

Sistemul de ecuaţii de tip general este:

$$\left.\begin{array}{lr}
X_1\delta_{11}+X_2\delta_{12}+ & +\Delta_{1p}=0;\\
X_1\delta_{21}+X_2\delta_{22}+X_3\delta_{23}+ & +\Delta_{2p}=0;\\
\quad X_2\delta_{32}+X_3\delta_{33}+X_4\delta_{34}+ & +\Delta_{3p}=0;\\
\quad\vdots & \vdots\\
\quad X_{i-1}\,\delta_{i,i-1}+X_i\,\delta_{ii}+X_{i,i+1}\,\delta_{i,i+1}+ & +\Delta_{ip}=0;\\
\quad\vdots & \vdots\\
\quad X_{n-2}\,\delta_{n-1,\,n-2}+X_{n-1}\,\delta_{n-1,\,n-1}+X_n\,\delta_{n-1,\,n} & +\ \Delta_{n-1,\,p}=0;\\
\qquad X_{n-1}\,\delta_{n,\,n-1}+X_n\,\delta_{n,\,n} & +\ \Delta_{n,\,p}=0.
\end{array}\right\}$$

Se calculează coeficienţii:

$$c_{11}=\delta_{11};$$

$$c_{22}=\delta_{22}-\frac{\delta_{12}^2}{c_{11}};$$

$$\vdots$$

$$c_{ii}=\delta_{ii}-\frac{\delta_{i-1,\,i}^2}{c_{i-1,\,i-1}};$$

$$\vdots$$

$$c_{nn}=\delta_{nn}-\frac{\delta_{n-1,\,n}^2}{c_{n-1,\,n-1}};$$

$$a_{10}=\Delta_{1p};$$

$$a_{20}=\Delta_{2p}-\delta_{12}\frac{a_{10}}{c_{11}};$$

$$\vdots$$

$$a_{io}=\Delta_{ip}-\delta_{i-1,\,i}\frac{a_{i-1,\,0}}{c_{i-1,\,i-1}};$$

$$\vdots$$

$$a_{no}=\Delta_{np}-\delta_{n-1,\,n}\frac{a_{n-1,\,0}}{c_{n-1,\,n-1}};$$

$$b_{12}=\frac{\delta_{12}}{c_{11}};\qquad b_{10}=\frac{a_{10}}{c_{11}};$$

$$\vdots\qquad\qquad\vdots$$

$$b_{i,\,i+1}=\frac{\delta_{i,\,i+1}}{c_{ii}};\qquad b_{i0}=\frac{a_{i0}}{c_{ii}};$$

$$\vdots\qquad\qquad\vdots$$

$$b_{n-1,\,n}=\frac{\delta_{n-1,\,n}}{c_{n-1,\,n}};\qquad b_{n0}=\frac{a_{n0}}{c_{nn}}.$$

Necunoscutele sistemului de ecuaţii au valorile:

$$X_n=-b_{no};$$

$$\vdots$$

$$X_i=-b_{io}-b_{i,\,i+1}X_{i+1};$$

$$\vdots$$

$$X_2=-b_{20}-b_{23}X_3;$$

$$X_1=-b_{10}-b_{12}X_2.$$

CONCLUZII

Determinarea linilor de influenţă ale eforturilor din barele structurii tablierelor metalice, ţinînd seamă de conlucrarea spaţială, permite evaluarea corectă a eforturilor reale din sarcini mobile.

Relaţiile de calcul stabilite se pot adapta cu uşurinţă pentru programarea la maşini electronice de calcul, ceea ce simplifică în foarte mare măsură timpul şi volumul de lucru.

BIBLIOGRAFIE

1. BLEICH, F. *Theorie und Berechnung der eisernen Brücken* Berlin, Springer, 1924.
2. HAWRANEK, A., STEINHARDT, O : *Theorie und Berechnung der Stahlbrücken.* Berlin, Springer-Verlag, 1958.
3. REVICI T., PILDER, A. : *Poduri metalice, probleme speciale.* Bucureşti, Editura transporturilor şi telecomunicaţiilor, 1960.
4. MAZILU, P. : *Statica construcţiilor* (vol. II), Bucureşti, Editura tehnică, 1959

Stabilirea diametrelor maxime de alezare a găurilor din traversa-pivot a locomotivei 060–DA

de ing. N. POPESCU

1. GENERALITĂȚI

Pivotul de tracțiune al locomotivei diesel electrice 060—DA lucrează ca o grindă dublu încastrată cu consolă și cu sarcina concentrată aplicată pe consolă.

El preia sarcini numai în sensul longitudinal al locomotivei, care provin din tracțiune sau frînare; nu preia sarcini în sens transversal.

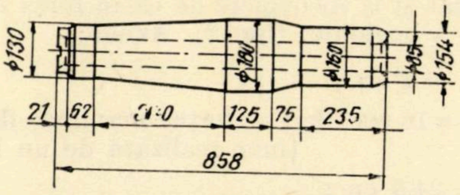


Fig. 1. *Forma și dimensiunile pivotului*

Pivotul (fig. 1) se montează prin presare longitudinală (la rece), cu ajutorul unei prese hidraulice, în traversa-pivot din scheletul inferior al cutiei.

Pivotul are două porțiuni de calare (fig. 2). La partea superioară el se consolidează, după presare, prin sudură printr-un inel de fixare.

2. TENSIUNI ȘI FORȚE PENTRU SITUAȚIA CONSTRUCTIVĂ

Pentru a putea aprecia dacă tensiunile și forțele, în cazul montării unui pivot cu diametre mărite la porțiunile de calare, sînt admisibile, ele trebuie comparate cu tensiunile și forțele pentru situația constructivă.

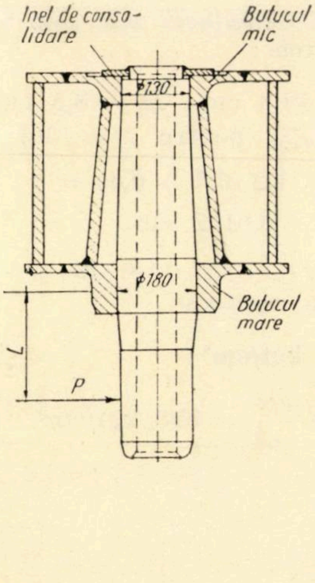


Fig. 2. *Pivotul montat*

Determinarea tensiunilor în butuci și pivot, în porțiunile de calare

Determinarea tensiunii în butucul mare. Solicitările care apar se calculează ca în cazul tubului cu pereți groși pentru domeniul elastic (fig. 3).

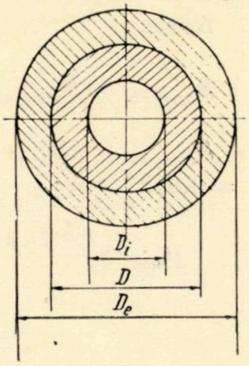


Fig. 3. *Secțiune prin pivot*

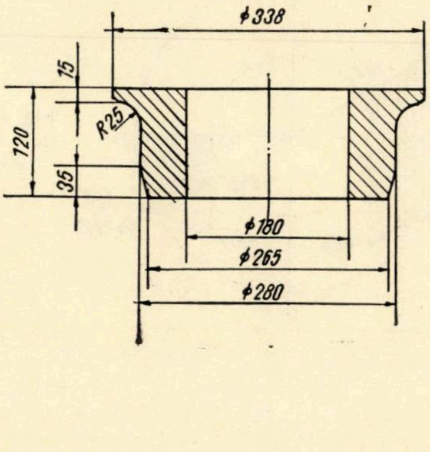
Tensiunea cea mai mare este pe fața interioară a butucului (fig. 4):

$$\sigma_D = p\,\frac{D^2 + D_e^2}{D_e^2 - D^2}, \text{ cu}$$

$$p = \frac{S \cdot E\,(D^2 - D_i^2)\,(D_e^2 - D^2)}{2D^3\,(D_e^2 - D_i^2)},$$

unde S este strîngerea maximă în cm, $E = 2{,}1 \times \times 10^6$ kgf/cm² $D_i = 8{,}5$ cm, $D = 18$ cm, $D_e =$

Fig. 4. *Butucul mare*



$= 28$ cm iar Ø pivot = Ø alezaj$^{+0,13}_{+0,11}$ (pentru $\varnothing = 180$).

Pivotul se prelucrează la porţiunile de calare după ce s-au prelucrat butucii traversei la interior.

S_{max} teoretic (măsurat) are valoarea 130 µm.

În urma presării, înălţimea asperităţilor suprafeţelor conjugate se reduce aproximativ la jumătate datorită forfecării, astfel încît strîngerea maximă efectivă este mai mică decît strîngerea maximă teoretică sau măsurată.

Suprafeţele care vin în contact la presare sînt prevăzute a se prelucra astfel:

— suprafaţa butucului cu $\overline{\nabla\nabla}$ care corespunde cu $R_a = 6{,}3 \ldots 12{,}5$ µm;

— suprafaţa pivotului cu $\overline{\nabla\nabla}^{\,\text{şlefuit}}$, care corespunde cu $R_a \simeq 0{,}4$ µm.

Strîngerea maximă teoretică (strîngerea maximă măsurată) se va micşora pe diametru ca urmare a presării cu 1,2 $(R_{a1} + R_{a2})$.

Avem:

$$S_{max.\,ef.} = S_{max\ măsurat} - 1{,}2\ (R_{a1} + R_{a2});$$

$$S_{max.\,ef.} = 130 - 1{,}2\ (6{,}3 + 0{,}4) = 122\ \mu m = 0{,}0122\ cm;$$

$$p_{max} = \frac{0{,}012 \times 2{,}1 \times 10^6\ (18^2 - 8{,}5^2)(28^2 - 18^2)}{2 \times 18^3 (28^2 - 8{,}5^2)} = 356\ kgf/cm^2;$$

$$\sigma_{D_{max}} = 356 \times \frac{18^2 + 28^2}{28^2 - 18^2} = 855\ kgf/cm^2.$$

Determinarea tensiunii în pivot în porţiunea mare de calare. Tensiunea cea mai mare din strîngere este pe faţa interioară:

$$\sigma_{d_{max}} = -\,2p\,\frac{D^2}{D^2 - D_i^2} = -2 \times 356\ \frac{18^2}{18^2 - 8{,}5^2} = -\,915\ kgf/cm^2$$

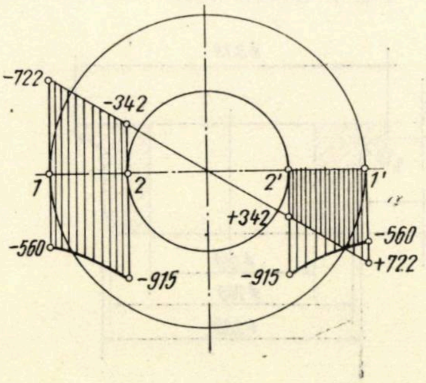


Fig. 5. *Distribuţia şi valoarea eforturilor*

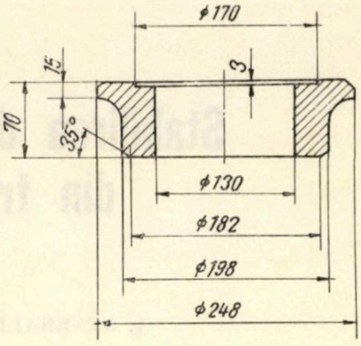


Fig. 6. *Butucul mic*

Tensiunea pe faţa exterioară din strîngere este:

$$\sigma_d = -p\,\frac{D_i^2 + D^2}{D^2 - D_i^2} = -356 \times \frac{8{,}5^2 + 18^2}{18^2 - 8{,}5^2} = -\,560\ kgf/cm^2.$$

Pivotul, în porţiunea mare de calare, este solicitat şi la încovoiere de către forţa de tracţiune a boghiului (fig. 2). Avem:

$M_i = P \cdot l$;

$P = 16\,000$ kgf — forţa maximă de tracţiune realizată de un boghiu;

$l = 24{,}5$ cm;

$M_i = 16\,000 \times 24{,}5 = 392\,000$ kgf × cm;

$$W = \frac{\pi(D^4 - D_i^4)}{32\,D} = \frac{(18^4 - 8{,}5^4)}{32 \times 18} = 541\ cm^3;$$

$$\sigma_{i_1} = \frac{392.000}{541} = 722\ kgf/cm^2$$

$$\sigma_{i_2} = \frac{\sigma i_1 \cdot Di}{D} = \frac{722 \times 85}{180} = 342\ kgf/cm^2\ \text{(fig. 5)}.$$

Tensiunea totală în pivot în porţiunea mare de calare este:

σ tot. 1 $= -\,722 - 560 = -\,1282$ kgf/cm²;

σ tot. 2 $= -\,342 - 915 = -\,1257$ kgf/cm².

Determinarea tensiunii în butucul mic (fig. 6). Calculele sînt următoarele:

$D = 13$ cm; $D_e = 19{,}8$ cm; $D_i = 8{,}5$ cm; $\varnothing$ pivot $= \varnothing$ alezaj$^{+0,11}_{+0,09}$ (pentru $\varnothing = 130$)

$$S_{max.\,ef.} = 110 - 1{,}2\ (6{,}3 + 0{,}4) = 102\ \mu m = 0{,}0102\ cm.$$

$$p_{max} = \frac{0{,}0102 \times 2{,}1 \times 10^6\ (13^2 - 8{,}5^2)\ (19{,}8^2 - 13^2)}{2 \times 13^2\ (19{,}8^2 - 8{,}5^2)} = 328\ kgf/cm^2;$$

$$\sigma_{D_{max}} = 328 \times \frac{13^2 + 19{,}8^2}{19{,}8^3 - 13^2} = 828\ kgf/cm^2.$$

Determinarea tensiunii în pivot în porțiunea mică de calare : Se găsește :

$$\sigma_{d_{\max}} = -2 \times 328 \frac{13^2}{13^2 - 8{,}5^2} = -1150 \text{ kgf/cm}^2.$$

Determinarea forței necesare pentru presarea pivotului

Din calcule rezultă :

$P_{\max} = P_{1\max} + P_{2\max}$,

$P_{1\max}$ = forța necesară presării pe porțiunea mare, cu $\varnothing = 180$ mm ;

$P_{2\max}$ = forța necesară presării pe porțiunea mică, cu $\varnothing = 130$ mm ;

$P = \pi D l p f$

$f = 0{,}06 ... 0{,}22$ pentru oțel/oțel uns cu ulei la montare, în cazul presării la rece ;

$f_{\text{med}} = 0{,}14$;

$P_{1\max} = 3{,}14 \times 18 \times 12 \times 356 \times 0{,}14 = 33.800$ kgf $= 33{,}8$ tf ;

$P_{2\max} = 3{,}14 \times 13 \times 6{,}7 \times 328 \times 0{,}14 = 12.600$ kgf $= 12{,}6$ tf ;

$P_{\max} = 33{,}8 + 12{,}6 = 46{,}4$ tf.

Forța medie de presare a pivotului este de 40,82 tf, care a rezultat ca medie a forțelor de presare la un număr de 56 de pivoți presați la uzina „Electroputere".

La reparații, cînd se impune alezarea butucilor la un diametru mai mare și montarea unui pivot cu diametre mărite la porțiunile de calare. În cazul cînd la pivot s-au produs smulgeri (deplasări față de suprafața butucului, traversei). Aceste deplasări au loc la locomotivele care au suferit tamponări violente (de exemplu LDE 091 și 118).

În acest caz pivoții cu deformări se depresează, se alezează butucii din traversa-pivot la diametre mărite, pentru a prelua deformările butucilor, și se presează pivoți noi cu diametre mărite, corespunzători la porțiunile de calare și menținînd aceleași strîngeri.

4. TENSIUNI ȘI FORȚE PENTRU CAZUL ALEZĂRII LA DIAMETRE MĂRITE A BUTUCILOR DIN TRAVERSĂ

În situația unuia din cazurile arătate mai sus, se alezează butucii la diametre mărite iar pivotul se prelucrează la porțiunile de calare la diametre corespunzătoare, menținînd aceleași strîngeri ca și în cazul inițial, constructiv.

Analiza tensiunilor pentru situația constructivă. Tensiunile în butuci și în cele două porțiuni ale pivotului și coeficienții de siguranță se pot vedea în tabela 1, pentru situația constructivă.

Tabela 1

Piesa		Materialul din care se confecționează	σ_r min (kgf/cm²)	σ_a (kgf/cm²)	p_a (kgf/cm²)	σ_{max} (kgf/cm²)	p_{max} (kgf/cm²)	$C = \frac{\sigma_r\,min}{\sigma_{max}}$
Pivot	Diametrul mare	OLC 15	3 900	900... 1 500	800... 1 000	−1 282	356	3,04
	Diametrul mic	OLC 15	3 900	900... 1 500	800... 1 000	−1 150	328	3,39
Butuc	Mare	OLC 25	4 600	900... 1 500	800... 1 000	855	356	5,38
	Mic	OLC 25	4 600	900... 1 500	800... 1000	828	328	5,56

Comparînd forța maximă de presare rezultată din calcul cu forța medie de presare din practică, se observă că cele două forțe sînt comparabile.

3. CAZURILE CARE RECLAMĂ ALEZAREA BUTUCILOR DIN TRAVERSA-PIVOT LA DIAMETRE MAI MARI

Gripări în timpul operației de montaj din cauzele :

— ungerea necorespunzătoare a suprafețelor ce vin în contact la presare ;

— cînd pivotul a fost presat, fără a avea teșitura pentru ușurarea angajării pe gaură (de exemplu, la LDE 257, pivot *I*) ;

— suprafețele care vin în contact la presare au o rugozitate necorespunzătoare.

Din tabela 1 se observă următoarele :

— atît pentru pivot cît și pentru butuci, $\sigma_{\max}$ și $p_{\max}$ sînt acceptabile față de σ_a și p_a ;

— coeficienții de siguranță pentru pivot sînt mai mici față de coeficienții de siguranță pentru butuci.

De aici rezultă că s-a mers pe un coeficient de siguranță mai mare la butuci tocmai pentru a se putea micșora ulterior, prin alezare, la diametre mai mari.

Stabilirea diametrului maxim de alezare. Prin mărirea diametrelor de presare la butuci și pivot, tensiunile în butuci provenite din strîngere cresc iar cele din pivot scad. Tensiunile de încovoiere, în porțiunea mare de calare a pivotului, scad, ca urmare a măririi diametrului.

Deci prin mărirea diametrului de presare, pivotul va avea o solicitare totală mai mică.

Diametrele nominale de calare se vor mări cu cîte 8 mm fiecare, astfel ca să se poată elimina cele mai mari deformări ce pot apărea la îmbinarea pivotului în exploatare, în cazul cel mai defavorabil (tamponare) şi să se mai permită o alezare de încă 1... 2 mm.

Determinarea tensiunii în butucul mare cu diametrul mărit cu 8 mm. Se menţine aceeaşi strîngere ca şi în cazul constructiv :

$$p_{\max} = \frac{0{,}0122 \times 2{,}1 \times 10^6(18{,}8^2 - 8{,}5^2)\,(28^2 - 18{,}8^2)}{2 \times 18{,}8^3(28^2 - 8{,}5^2)} = $$
$$= 326 \text{ kgf/cm}^2.$$

$$\sigma_{D\max} = 326 \times \frac{18{,}8^2 + 28^2}{28^2 - 18{,}8^2} = 860 \text{ kgf/cm}^2.$$

Determinarea tensiunii în pivot în porţiunea mare de calare. Tensiuni provenite din strîngere :

$$\sigma_{d\max} = -2 \times 326 \frac{18{,}8^2}{18{,}8^2 - 8{,}5} = -820 \text{ kgf/cm}^2;$$

$$\sigma_d = -326 \times \frac{8{,}5^2 + 18{,}8^2}{18{,}8^2 - 8{,}5^2} = -494 \text{ kgf/cm}^2.$$

Tensiuni de încovoiere :

$$M_i = 392.000 \text{ kgf/cm}^2;$$

$$W = \frac{\pi\,(18{,}8^4 - 8{,}5^4)}{32 \times 18{,}8} = 624 \text{ cm}^3;$$

$$\sigma_{i1} = \frac{392.000}{624} = 627 \text{ kgf/cm}^2$$

şi

$$\sigma_{i2} = \frac{627 \times 85}{188} = 283 \text{ kgf/cm}^2.$$

Tensiunea totală în pivot în porţiunea mare de calare este :

$$\sigma_{tot\,1} = -627 - 494 = -1121 \text{ kgf/cm}^2;$$
$$\sigma_{tot\,2} = -283 - 820 = -1103 \text{ kgf/cm}^2.$$

Determinarea tensiunii în butucul mic pentru cazul măririi diametrului cu 8 mm. Se menţine aceeaşi strîngere :

$$p_{\max} = \frac{0{,}0102 \times 2{,}1 \times 10^6(13{,}8^2 - 8{,}5^2)\,(19{,}8^2 - 13{,}8^2)}{2 \times 13{,}8^3(19{,}8^2 - 8{,}5^2)} = $$
$$= 304 \text{ kgf/cm}^2;$$

$$\sigma_{D\max} = 304 \times \frac{13{,}8^2 + 19{,}8^2}{19{,}8^2 - 13{,}8^2} = 875 \text{ kgf/cm}^2.$$

Determinarea tensiunii în pivot în porţiunea mică de calare. Rezultă :

$$\sigma_{d\max} = -2 \times 304 \frac{13{,}8^2}{13{,}8^2 - 8{,}5^2} = -980 \text{ kgf/cm}^2.$$

Determinarea forţei de presare. Rezultă :

$$P_{1\max} = 3{,}14 \times 18{,}8 \times 12 \times 326 \times 0{,}14 =$$
$$= 32\,300 \text{ kgf} = 32{,}3 \text{ tf};$$
$$P_{2\max} = 3{,}14 \times 13{,}8 \times 6{,}7 \times 304 \times 0{,}14 =$$
$$= 12\,400 \text{ kgf} = 12{,}4 \text{ tf};$$

$$P_{\max} = 44{,}7 \text{ tf}.$$

5. COMPARAREA TENSIUNILOR ŞI FORŢELOR PENTRU CELE DOUĂ SITUAŢII

Din tabela 2 reiese că pentru mărirea diametrului mare de presare, cum şi a diametrului mic cu cîte 8 mm, creşterea tensiunilor din butuci nu depăşeşte tensiunea admisibilă.

Tabela 2

Piesa		σ_{max} (kgf/cm²)		p_{max} (kgf/cm²)		Forţa de presare P_{max} (tf)	
		Constructiv	mărit cu 8 mm	Constructiv	mărit cu 8 mm	Constructiv	mărit cu 8 mm
Pivot	Diametrul mare	−1 282	−1 121	356	326	46,4	44,7
	Diametrul mic	−1 150	− 980	328	304		
Butuc	Mare	855	860	356	326		
	Mic	828	875	328	304		

De asemenea, forţa de presare este admisibilă faţă de forţa pentru cazul constructiv.

6. CONCLUZII

Avînd în vedere tensiunile rezultate mai sus şi forţele de presare, opiniem, că se pot mări diametrele nominale la părţile de calare cu maximum 8 mm pentru fiecare, cu condiţia menţinerii aceleaşi strîngeri, ca în situaţia constructivă.

Diametrele nominale maxime de calare sînt 188 mm, respectiv 138 mm.

Menţionăm că, în 1965, LDE 091 şi 118 tamponate violent au necesitat demontarea pivoţilor, care prezentau deformări, şi montarea unor pivoţi noi la diametre mărite, după cum se vede în tabela 3.

Tabela 3

Postul de conducere	LDE 091		LDE 118	
	Butucul mic	Butucul mare	Butucul mic	Butucul mare
I	Ø 131	Ø 183	Ø 132,37	Ø 186,21
II	Ø 134	Ø 185	Ø 131,58	Ø 181,58

Strîngerile au fost aceleaşi ca şi în situaţia constructivă.

Locomotivele sînt din 1965 în exploatare, fără să fi apărut reclamaţii la asamblarea pivoţilor.

Aceasta confirmă rezultatul calculelor pentru situaţia diametrelor mărite.

BIBLIOGRAFIE

1. BUZDUGAN, GH. : *Rezistenţa materialelor.* Bucureşti, Editura tehnică, 1958—1960.
2. MUSTAFA, R. : *Asamblări filetate şi prin strîngere.* Bucureşti, Editura tehnică, 1964.
3. LAZARESCU, D. : *Toleranţe, ajustaje, calibre.* Bucureşti, Editura tehnică, 1963.

Determinarea staţionării vagoanelor pe liniile industriale

Ing. Nicolae DIACONU
Şef serv. C.F.U. la Uzina „Victoria" Călan

Activitatea marilor combinate siderurgice conduce la un însemnat trafic interior şi la curenţi mari de vagoane cu aceeaşi destinaţie, mai ales în cazul în care materiile prime (minereul, calcarul şi cocsul) sînt transportate pe calea ferată. Pe lîngă efectuarea transportului potrivit necesităţilor tehnologice specifice, se cere şi realizarea unor indicatori tehnico-economici cu specific feroviar. Printre aceştia, norma de staţionare a vagoanelor din parcul republican ocupă un loc de frunte.

Pentru realizarea unei staţionări cît mai mici, se cere conducerea şi analiza operativă a activităţii şi stabilirea corectă a mărimii indicatorilor de exploatare. Neritmicitatea sosirii mărfurilor provoacă staţionări suplimentare a vagoanelor în aşteptarea descărcării, din care cauză realizările în legătură cu staţionarea vagoanelor din parcul republican (C.F.R.) variază între limite foarte largi.

Lucrarea de faţă poate fi interpretată ca un argument pentru ritmicitate şi ca o încercare de a măsura prin mijloace mai adecvate realizările în ce priveşte staţionarea vagoanelor.

§ 1. Sold teoretic minim, sold normat. Se ştie că:

$$s = \frac{\Omega}{\frac{N_i + N_e}{2}} \text{ sau } s = \frac{\Omega}{\frac{N_i + N_e}{2} + I} \qquad (1)$$

unde s este media de staţionare în ore, N_i — numărul vagoanelor intrate, N_e — numărul vagoanelor ieşite, Ω — volumul de vagoane ore, iar I — numărul vagoanelor încărcate în uzină, combinat etc.

Din (1) reiese că:

$$\Omega = \frac{N_i + N_e}{2} s \text{ sau } \Omega = \left[\frac{N_i + N_e}{2} + I\right] \cdot s \cdot \qquad (2)$$

Sub această formă, volumul de vagoane ore este funcţie de s, dat fiind că celălalt termen variază în jurul unei constante care reprezintă planul de aprovizionare pe perioada respectivă (lună, zi) exprimat în vagoane.

Notînd cu $N_{\min}$ soldul teoretic minim şi cu $\Omega_{\min}$ volumul de vagoane ore ce corespunde lui $s_{\min}$ se poate scrie:

$$N_{\min} = \frac{\Omega_{\min}}{24}.$$

Alte valori ale soldului se pot găsi considerînd valoarea respectivă a lui s_m (sold normat).

Anticipînd rezultatul unei demonstraţii (§ 2):

$$s_{\min} = t_1 + t_2 + t_3, \qquad (3)$$

$$s_m = t_1 + t_3 + \frac{t_2 (m + r)}{2\, r}, \qquad (4)$$

în care am notat:

t_1 — timpul de circulaţie a vagoanelor de la staţia reţelei republicane la fronturi;

t_2 — timpul de introducere, descărcare şi scoatere;

t_3 — timpul de circulaţie a vagoanelor de la fronturi la staţia de joncţiune cu reţeaua republicană sau la fronturile de încărcare;

m — numărul vagoanelor care se introduc în sold, număr limitat uneori;

r — numărul de vagoane pe repriză.

Din relaţiile anterioare reiese:

$$N_{\min} = \frac{N_i + N_e}{2} (t_1 + t_2 + t_3) \frac{1}{24};$$

$$N_m = \frac{N_i + N_e}{2} \left[t_1 + t_3 + \frac{t_2 (m + r)}{2\, r} \right] \frac{1}{24}. \qquad (5)$$

Notînd $\frac{N_i + N_e}{2}$ cu Q avem:

$$N_{\min} = Q \frac{t_1}{24} + Q \frac{t_2}{24} + Q \frac{t_3}{24}, \qquad (6)$$

$$N_m = Q \frac{t_1}{24} + Q \frac{t_3}{24} + Q \frac{t_2}{48\, r} (m + r). \qquad (7)$$

Sub această formă, soldul vagoanelor ce se găsesc în unitatea respectivă (combinat, uzină etc.) este defalcat în vagoane în drum spre fronturi, vagoane goale şi vagoane aflate la descărcare.

Similar se poate stabili şi soldul vagoanelor aflate la încărcare:

$$\Omega_i = s_i I \text{ vagoane ore şi } N_i = \frac{s_i I}{24} \text{ vagoane}, \quad (8)$$

unde s_i este staţionarea la încărcare.

Cunoscînd valorile t_1, t_2 şi t_3 din măsurări statistice, componenţa de fapt a soldului la un moment dat poate fi comparată cu valorile obţinute din (6), (7) şi (8).

§. 2 Legătura dintre numărul vagoanelor introduse în sold şi media de staţionare. Fie m numărul vagoanelor dintr-un fel sau sort de marfă intrate la aceeaşi oră în sold şi care se descarcă pe o repriză de r vagoane ($m \gg r$)

Notînd cu:

w_1 — volumul de vagoane ore consumat pînă la sfîrşitul primei reprize;

w_2 — volumul de vagoane ore consumat de la sfîrşitul primei reprize pînă la sfîrşitul celei de a doua repriz;

w_3 — volumul de vagoane ore consumat de la sfîrşitul reprizei a doua pînă la sfîrşitul reprizei a treia;

w_k — volumul de vagoane ore consumat de la sfîrşitul reprizei ($k-1$) pînă la sfîrşitul ultimei reprize (k),

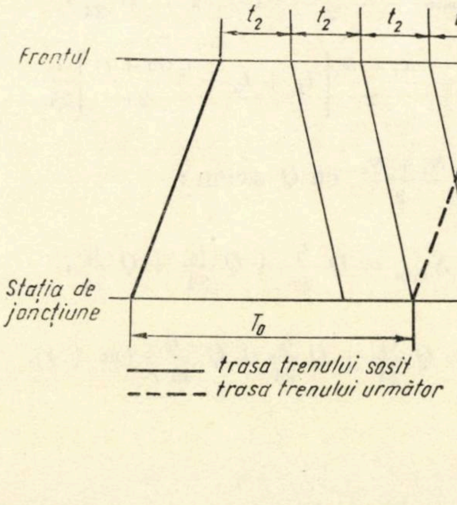
se poate scrie:

$$w_1 = m(t_1 + t_2), \quad w_2 = (m - r)t_2,$$
$$w_3 = (m - 2r)\,t_2 \text{ şi } w_k = [m - (k-1)r]\;t_2,$$

unde k reprezintă numărul de reprize. Volumul total de vagoane ore consumat pînă la descărcarea celor m vagoane va fi:

$$\Omega_m = \sum_{i=1}^{k} w_i. \quad (9)$$

Fig. 1. *Stabilirea perioadei optime a graficului între două trenuri cu acelaşi fel de marfă*



Considerînd că cele m vagoane au plecat de la front imediat după descărcarea fiecărei reprize sau au aşteptat acumulare un timp introdus în t_3, se poate scrie:

$$\Omega_m = mt_1 + mt_3 + \frac{t_2\, k\, (m + r)}{2}. \quad (10)$$

Relaţia (10) s-a obţinut din (9) adăugînd termenul mt_3 şi făcînd suma progresiei formate.

În continuare se poate scrie:

$$s_m = \frac{\Omega_m}{m} = t_1 + t_3 + \frac{t_2\,(m + r)}{2r}, \quad (11)$$

în care s-a ţinut seama de $k = \frac{m}{r}$.

Observăm că s_m devine minim pentru $m = r$, dat fiind că nici o mărime nu poate fi nulă sau negativă. Relaţia (11) devine în acest caz:

$$s_{\min} = t_1 + t_2 + t_3.$$

§ 3. **Perioada optimă a graficului între două trenuri cu acelaşi fel de marfă.** De regulă, mărfurile care intră în combinatele siderurgice sînt mărfuri de masă şi vin sub formă de marşrute. Sosirea consecutivă a două trenuri cu acelaşi fel de marfă la un interval mai mic decît perioada graficului (T_0) influenţează negativ media de staţionare a unităţii respective (combinat, uzină etc.). Din figura 1 reiese că:

$$T_0 = \frac{m}{r}\, t_2.$$

Aşadar, regulatorul de circulaţie poate influenţa staţionarea unităţii printr-o programare cît mai raţională a trenurilor, în funcţie de felul mărfii, mai ales în cazul cînd în staţiile de triere există mai multe linii afectate pentru linia de garaj respectivă.

§ 4. **Determinarea valorilor t_1, t_2, t_3 şi r în cadrul unei linii industriale.** Precizînd din nou că ne referim la linii industriale cu activitate mare (intrări de peste 100 vagoane), stabilirea valorilor medii ale mărimilor de mai sus ridică probleme.

Remorcarea vagoanelor la fronturi presupune trecerea vagoanelor prin 1—2 staţii tehnice sau de triaj (cu cocoaşă), uzinale, după ce, în prealabil, trenul sosit de pe reţeaua republicană a fost primit din punct de vedere tehnic şi comercial. În plus, în combinatele şi uzinele siderurgice există şi un parc uzinal, aşa încît în compunerea convoaielor uzinale intră şi grupe de vagoane din parcul propriu, situaţie impusă de funcţionarea agregatelor şi care nu poate fi evitată decît în rare cazuri.

Fără îndoială că stabilirea temporară a mărimilor de mai sus depinde de organizarea interioară (graficele de circulație și mijloacele de mecanizare) a liniei de garaj iar valorile găsite sînt susceptibile de îmbunătățire. Stabilirea lor în general trebuie efectuată după următorul sistem :

a) Determinarea valorilor t_1 *și* t_3. În general, ora plecării din stația de joncțiune și ora punerii la fronturi sînt înregistrate în evidențe primare astfel că se pot calcula timpii de circulație t_{1i} (i — întreg și suficient de mare) a diferitelor vagoane intrate, iar cu ajutorul lor timpii t_1 și t_3, cu formulele :

$$t_1 = \frac{t_{11} + t_{12} + t_{13} + \ldots + t_{1i}}{i},$$

$$t_3 = \frac{t_{31} + t_{32} + t_{33} + t_{34} + \ldots + t_{3i}}{i},$$

a căror demonstrație este egală cu demonstrația care justifică folosirea mediei aritmetice, dată de regulă în cursuri de calcul al probabilităților.

Valorile t_{31} se scot tot din evidențe primare și anume se face diferența între data și ora plecării de la front și data și ora sosirii în stația de joncțiune. Evident, în locul folosirii unei evidențe scriptice se pot folosi și determinări prin cronometrare. Folosirea evidențelor primare are avantajul de a permite urmărirea timpilor căutați în diferite luni ale anului.

De regulă, pentru aceeași marfă sînt mai multe fronturi și deci valori diferite pentru t_1 și t_3. Folosirea în aceste cazuri a unor valori aproximative medii nu conduce la erori mari. Este de la sine înțeles că, așa cum am procedat mai sus, am calculat pe t_1 și t_3 care se realizează. Stabilirea acestor mărimi cu ocazia încheierii proceselor tehnologice sau contractelor economice va ține seama de posibilitățile de îmbunătățire.

b) Stabilirea numărului de vagoane pe reprize. După cum s-a văzut la stabilirea lui s_m, am considerat că fronturile lucrează continuu. Pe lîngă lungimea frontului, în aceste cazuri trebuie ținut seama de limitarea capacității de descărcare de către unii factori ca : felul și capacitatea mijloacelor de descărcare, consumul zilnic al agregatelor etc.

Valoarea lui t_2 nu poate în general depăși prescripțiile tarifului. Atacarea, în viitor, a problemei stabilirii normei de staționare în modul arătat mai sus este totuși o metodă, un pas înainte față de golul existent.

§ 5. Posibilități concrete de aplicare în exploatare a formulei ce stabilește pe s_m.

Stabilirea pe cale analitică a mediei de staționare pentru fiecare tren sosit, cu formula :

$$s_m = t_1 + t_3 + \frac{t_2 (m + r)}{2r}$$

este un sistem destul de greoi. De aceea, este indicat să se găsească o altă metodă de stabilire a acestei medii, care să permită magazinerului ca, într-un timp scurt, la încheierea situației să poată stabili volumul de vagoane ore normă și apoi să poată face comparația cu cel realizat. În cele ce urmează (figura 2) vom arăta un sistem grafic de determinare.

Remarcăm pentru început că suma $t_1 + t_3$ rămîne constantă la același fel de marfă și diferă de la o marfă la alta. De aceeași proprietate se bucură și cîtul $t_2 : 2r$. În rest, principiul de construcție și citire este următorul :

La distanța $t_1 + t_3$ măsurată pe axa Oy se duce o dreaptă (Δ) care intersectează axa Oy sub un unghi definit prin $\operatorname{tg} \alpha = t_2/2r$.

Ordonata unui punct M va fi : $y_M = OP + MN = OP + PN \operatorname{tg} \alpha = t_1 + t_3 + PN \frac{t_2}{2r}$.

Notînd $v = t_1 + t_3$ și $PN = m + r = u$ se poate scrie $s_m = v + u \operatorname{tg} \alpha$ și $\frac{ds_m}{du} = \operatorname{tg} \alpha =$ = constant.

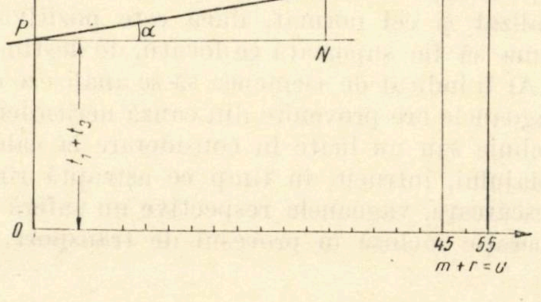
Cu $\Delta s = s' \cdot \Delta u = \operatorname{tg} \alpha \, \Delta u$ și menținînd pe Δu constant (scara u va fi axa Ox gradată din 5 în 5 vagoane), gradațiile scării s_m (dreapta Δ) vor fi :

$s_0 = v$; $s_5 = v + 5 \operatorname{tg} \alpha$; $s_{10} = v + 10 \operatorname{tg} \alpha \ldots$ $s_{120} = v + 120 \operatorname{tg} \alpha$.

Valorile obținute se pot scrie direct pe dreapta Δ (scară) sau se pot grada pe axa Oy ordonatele punctelor de pe dreapta Δ. Executînd construcția grafică de mai sus pentru fiecare marfă de masă, determinarea normei de staționare pentru fiecare grupă de m vagoane introduse în sold este simplă.

Fig. 2. *Calculul grafic al mediei de staționare* s_m

[jos în dreapta, se va citi $u_{(45,r)}$, $u_{(55,r)}$]



După determinarea lui s_m se calculează $\Omega_m = ms_m$, singura operație care impune un calcul scris.

Alte amănunte pot face obiectul unor instrucțiuni scrise.

§ 6. Posibilități de încadrare în prevederile tarifare. După cum este cunoscut, Tariful local de mărfuri (partea I) prevede descărcarea mărfurilor într-un timp constant denumit *termen de descărcare* și care se indică pe fel de marfă și vagon. De asemenea, prevede posibilitatea căii ferate de a modifica termenele de descărcare, uneori folosind forma procesului tehnologic unic.

Ținînd seamă de valorile găsite pentru s_{min} și s_m indicate de formulele (11) (12) și de faptul că tariful acordă doar pe t_2, se pune în mod logic întrebarea: norma de staționare (media normă), pe care treaptă din cele trei se va găsi? Fără a da un răspuns la această întrebare, ne vom mulțumi să remarcăm unele aspecte. Tariful prevede obligația destinatarului de a descărca potrivit capacității existente, dar nu prevede mărimea acestei capacități în raport cu neritmicitățile inevitabile care se înregistrează la sosirea mărfurilor.

Deseori, în practică se proiectează capacitatea necesară, la care se adaugă o rezervă de 25%. În acest caz — și pentru acesta opiniem — norma stabilită ar trebui să nu fie mai mică de cea care ar rezulta în ipoteza că un sort de marfă ar intra într-un singur tren. Spre exemplu, dacă o uzină consumă 600 tone de minereu pe zi, staționarea normă ar trebui stabilită pentru 750 tone, adică aproximativ 30 vagoane. Diferența de la s_{30} la s_m produce un volum de vagoane ore (dacă $m > 30$) care ar trebui suportat de cei ce se fac vinovați de apariția neritmicității, taxarea făcîndu-se la 3 lei/vagon oră, conform TLM, art. 22 aliniatul 4 (printr-o asimilare în sens mai larg a articolului citat) sau în alt mod mai adecvat prin care calea ferată să fie despăgubită.

Volumul de vagoane ore rezultat ca urmare a depășirii neritmicității de 1,25 pînă la cuantumul volumului de vagoane ore normat (folosind formula lui s_m) ar urma deci să fie încasat de C.F.R. și înregistrat în evidențe speciale. În acest mod s-ar ține seamă de aspectul juridic al taxelor de locație, ca penalizări pentru depășirea termenelor de încărcare-descărcare.

Diferența dintre volumul de vagoane ore realizat și cel normat, dacă este pozitivă, ar urma să fie suportată ca locații, de destinatar.

Ar fi indicat de asemenea să se analizeze dacă vagoanele ore provenite din cauza neritmicității trebuie sau nu luate în considerare la calculul rulajului, întrucît, în timp ce așteaptă rînd la descărcare, vagoanele respective nu suferă vreo operație inclusă în procesul de transport.

§ 7. Exemple de calcul. 1. Într-un combinat siderurgic există următoarele valori medii $Q = 650$; $t_1 = 8$ ore; $t_3 = 3$ ore; $t_2 = 3$ ore; $m = 60$; $r = 15$.

Se cere să se determine compunerea soldului în vagoane goale la descărcare și încărcate.

De asemenea, știind că $I = 350$ și $s_i = 7$ ore se cere:

— să se determine soldul vagoanelor încărcate sau la încărcare;

— să se compare soldul teoretic cu cel real de 1 050 vagoane;

— să se determine media de staționare în condițiile de mai sus.

Avem:

$$N_m = \frac{650 \times 8}{24} + \frac{650 \times 3}{24} + \frac{650 \times 3\,(60 + 15)}{48 \times 15} + N_i;$$

$N_m = 213$ vagoane încărcate $+\ 82$ vagoane goale $+\ 609$ vagoane încărcate sau la descărcare $+\ \frac{350 \times 7}{24}$ vagoane goale $= 213 \times 82 + 609 + 102 = 1\,006$ vagoane.

Rezultă soldul teoretic normat $= 1\,006 < 1\,050$ și $s_m = t_1 + t_3 + \frac{t_2\,(m + r)}{2r} = 8 + 3 + \frac{3(60 + 15)}{30} = 18{,}5$ ore.

2. Într-o zi au intrat în combinatul de mai sus următoarele trenuri:

trenul 1: $m_1 = 60$ vagoane cu cărbuni, ora sosirii 20,30;

trenul 2: $m_2 = 75$ vagoane cu calcar, ora sosirii, 22,00;

trenul 3: $m_3 = 80$ vagoane cu minereu, ora sosirii 0,00;

trenul 4: $m_4 = 50$ vagoane cu minereu, ora sosirii 5,00;

trenul 5: $m_5 = 65$ vagoane cu cocs, ora sosirii, 9,00;

trenul 6: $m_6 = 60$ vagoane cu minereu, ora sosirii, 14,00;

trenul 7: $m_7 = 50$ vagoane cu diverse materiale, ora sosirii, 17,00.

Se dă: $t_1 = 8$; $t_3 = 3$; $t_2 = 3$; $r = 10$.

Presupunînd că aceste valori sînt egale pentru toate mărfurile, se cere să se determine:

— numărul de vagoane ore normă pentru ziua respectivă;

— dacă trenurile au intrat ritmic sau nu;

— dacă norma fixă de 20 ore/vagon satisface în condițiile de mai sus.

Avem : $w_1 = m_1\, s_{m1} = 1\,290$ vagoane ore ; $w_2 = m_2\, s_{m2} = 1\,781$ vagoane ore ; $w_3 = m_3 s_{m3} = 1\,960$ vagoane ore ; $w_4 = m_4\, s_{m4} = 1\,000$ vagoane ore ; $w_5 = m_5\, s_{m5} = 1\,446$ vagoane ore ; $w_6 = m_6\, s_{m6} = 1\,290$ vagoane ore ; $w_7 = m_7\, s_{m7} = 1\,000$ vagoane ore.

Rezultă $\Omega = 9\,767$ vagoane ore.

Se poate pune problema ritmicității doar la trenurile de minereu, restul mărfurilor intrînd cu cîte un singur tren. După trenul numărul *3* cu minereu, următorul tren trebuie să intre la : $T_0 = \frac{m}{r} t_2 = \frac{80}{10} \times 3 = 24$ ore.

Pentru ziua respectivă, sosirea trenurilor *4* și *6* cu minereu a afectat negativ staționarea combinatului cu : $50 \times 14 + 60 \times 5 = 1\,000$ vagoane ore.

Se vede deci că influența din afară datorită neritmicității (raportînd sosirea trenurilor la ora 19,00) se ridică la circa 10% față de volumul de vagoane ore normat, în cazul exemplului ales.

Examinînd relațiile de calcul al necesarului de vagoane ore, observăm că norma fixă de 20 ore/vagon este mai mică la cărbuni, calcar, minereu și cocs.

Tot din exemplul de mai sus rezultă că numărul maxim de vagoane pe tren, pentru a realiza staționarea de 20 ore, nu trebuie să depășească 50 de vagoane.

Ca neritmicitate se poate considera și depășirea numărului de vagoane planificate să intre cu un sort de marfă, chiar dacă au intrat într-un singur tren.

§ 8. **Concluzii.** În articol au fost stabilite formulele :

$$N_m = Q\frac{t_1}{24} + Q\frac{t_3}{24} + Q\frac{t_2(m+r)}{48\,r} =$$

$$= Q\frac{s_m}{24};\ N_i = \frac{s_1}{24};$$

$$s_m = t_1 + t_3 + \frac{t_2(m+r)}{2\,r};\ T_0 = \frac{m}{r} t_2,$$

care pot fi folosite în exploatarea curentă, cu ocazia proiectării de noi linii industriale, ca metodă de cercetare a activității liniilor industriale și în fine la stabilirea mediei de staționare-normă, cu ocazia încheierii de procese tehnologice unice, contracte economice etc.

Pentru a înlesni aplicarea curentă a formulei ce stabilește pe s_m, în articol este descrisă și o metodă grafică mai comodă în acest scop.

În împrejurările actuale, activitatea liniilor industriale mari creează în multe cazuri greutăți în circulația trenurilor pe rețeaua republicană și la folosirea rațională a materialului rulant. De aceea, dezvoltarea și urmărirea activității acestor linii trebuie să fie urmărită cu atenție și, poate, din unghiuri diferite, în raport cu cerințele economice actuale.

În acest sens, articolul de față, în limitele scopului propus, poate constitui un prim pas.

BIBLIOGRAFIE

1. TOMESCU, C. *Tehnica efectuării transporturilor pe căile ferate.* București, Editura T. Tc. 1961.
2. LELESCU, G. *Prețul de cost* (din cursul ținut în anul 1961 la Facultatea de transporturi a Institutului politehnic București).

Studiul termic al saboților de prindere pentru frînarea vagoanelor în triaje

Prof. ing. I. COȘEREANU
Ing. I. NECULOIU
Conf. ing. V. OLARIU
Conf. ing. P. SIMA
Șef lucr. ing. A. TALPOȘI
Asist. ing. L. BENCHE

1. CONSIDERAȚIUNI GENERALE

Saboții folosiți la frînarea vagoanelor în triaje au creat în ultimul timp neajunsuri în exploatare, constînd în multe cazuri din blocarea lor pe șină, fapt care are drept consecință deraierea vagoanelor. Pentru remedierea acestei deficiențe, în lucrarea [1] s-a analizat fenomenul frînării vagoanelor cu ajutorul saboților de prindere, a căror formă și structură, propusă de colectivul de cercetare, diferă de norma internă nr. 034—65 elaborată de „Uzina Mecanică Buzău", constructoarea acestor saboți, prin :

— Modificarea unghiului de înclinare a plăcuței pe casetă, astfel încît zona de contact dintre roata vagonului și plăcuță să corespundă cu partea centrală a plăcuței.

— Înlocuirea materialului OL 38 din care au fost confecționați saboții în zona de contact cu șina, avîndu-se în vedere reducerea coeficientului de conductibilitate termică, în scopul micșorării debitului de căldură care se scurge prin sabot și a greutății specifice a materialului [6].

În urma studiului efectuat s-a determinat lucrul mecanic de frînare a vagonului, care, transformîndu-se în căldură, are ca efect încălzirea saboților de prindere.

2. NOTAȚII

În cadrul studiului termic al sabotului de prindere, s-au utilizat următoarele notații :

Q_0 — cantitatea de căldură obținută prin frecarea sabotului cu șina ;
A — echivalentul caloric al lucrului mecanic ;
L_f — lucrul mecanic de frînare al vagonului ;
τ — timpul de frînare ;
Q_1 — cantitatea de căldură care intră în sabot prin talpa acestuia, în regim tranzitoriu ;
Q_2 — cantitatea de căldură care se transmite de la talpa sabotului la șină în regim permanent ;
$\lambda_1 \lambda_2$ — coeficienții de conductibilitate termică pentru materialul sabotului, respectiv al șinei ;
S_1 — aria tălpii sabotului ;
S_2 — aria suprafeței de contact a șinei cu sabotul în timpul frînării ;
δ_0 — temperatura tălpii sabotului ;
t_a — temperatura tălpii sabotului la începutul frînării ;
K — coeficientul de difuzibilitate al sabotului ;
c_p — căldura specifică a sabotului ;
γ — greutatea specifică a sabotului ;
m_2 — constantă ce caracterizează variația temperaturii în funcție de distanța față de sursa caldă ;
α_2 — coeficientul de trecere a căldurii prin convenție de la șină la mediul exterior ;
U_2 — perimetrul suprafeței de contract a șinei cu sabotul în timpul frînării ;
h_2 — înălțimea coroanei șinei ;
l_f — spațiul de frînare ;
b — lățimea feței de rulare a șinei ;
W — viteaza medie a vagonului ;
v_0 — viteza vagonului în momentul inițial al frînării ;
g — accelerația gravitațională ;
l_i — proiecțiile orizontale ale pantelor cocoașei ;
p_i — tangentele unghiurilor de pantă ale cocoșei ;
l_m — lungimea de frînare pe moderator ;

p_m — tangenta unghiului de pantă a căii pe moderator;
a — decelerația vagonului.

3. BILANȚUL TERMIC

Cantitatea de căldură corespunzătoare lucrului mecanic de frînare a vagonului se exprimă cu ajutorul echivalentului caloric al lucrului mecanic prin formula cunoscută:

$$Q'_0 = A \cdot L_f \,[\text{kcal}], \qquad (1)$$

în baza căreia se obține debitul de căldură care se scurge în timpul τ de frînare prin sabot și prin șină:

$$Q_0 = \frac{A \cdot L_f}{\tau}\left[\frac{\text{kcal}}{\text{h}}\right]. \qquad (2)$$

Avîndu-se în vedere că în timpul frînării vagonului temperatura sabotului variază, în vreme ce temperatura șinei se menține practic constantă, se poate admite că transmiterea căldurii de la sursa caldă (talpa sabotului) la corpul sabotului are loc în regim tranzitoriu (temperatură variabilă), iar transmiterea căldurii de la talpa sabotului la șină are loc în regim permanent (temperatură constantă).

Pentru a determina debitul de căldură care trece prin corpul sabotului — în regim tranzitoriu — se asimilează corpul sabotului cu o placă dreptunghiulară de grosime h_1 (fig. 1). În această ipoteză, cantitatea de căldură care intră prin talpa sabotului (suprafața caldă), după scurgerea a τ ore, se determină cu relația (6):

$$Q'_1 = \frac{2\lambda_1(\delta_0 - t_a)}{\sqrt{k \cdot \pi}}\sqrt{\tau}\left[\frac{\text{kcal}}{\text{m}^2}\right], \qquad (3)$$

în baza căreia se obține debitul de căldură care se scurge prin corpul sabotului:

$$Q_1 = \frac{2\,\lambda_1\,S_1(\delta_0 - t_a)}{\sqrt{k \cdot \pi\,\tau}}\left[\frac{\text{kcal}}{\text{h}}\right], \qquad (4)$$

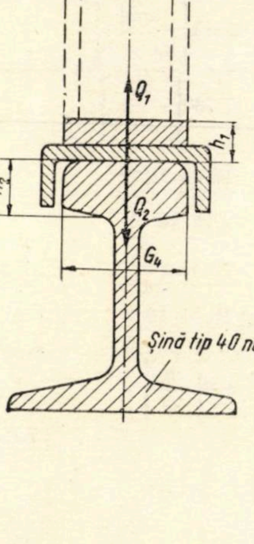


Fig. 1

în care coeficientul de difuzibilitate al sabotului are expresia:

$$K = \frac{\lambda_1}{\gamma \cdot c_p}\left[\frac{\text{m}^2}{\text{h}}\right]. \qquad (5)$$

Pentru a se obține debitul de căldură care se transmite de la suprafața caldă la șină în regim permanent se consideră că întreaga cantitate de căldură primită de șină trece prin coroana șinei de înălțime h_2 (fig. 1) la mediul exterior.

În această ipoteză, debitul de căldură transmis mediului prin coroana șinei este dat de relația (6):

$$Q_2 = \lambda_2 \cdot m_2 \cdot S_2 \cdot \delta_0 \frac{\dfrac{\alpha_2}{m_2\,\lambda_2} + th(m_2 h_2)}{1 + \dfrac{\alpha_2}{m_2\,\lambda_2} \cdot th\,(m_2 h_2)}, \qquad (6)$$

în care constanta m_2 care caracterizează variația temperaturii în funcție de distanța de la sursa caldă se exprimă prin relația (2), (6):

$$m_2 = \sqrt{\frac{\alpha_2\,U_2}{\lambda_2\,S_2}}, \qquad (7)$$

în care perimetrul suprafeței de contact a șinei cu sabotul în timpul frînării este:

$$U_2 = 2\,(b + l_f), \qquad (8)$$

iar aria suprafeței de contact a șinei cu sabotul

$$S_2 = b \cdot l_f. \qquad (9)$$

Coeficientul de trecere a căldurii prin convecție de la șină la mediul exterior se poate determina cu relația (6):

$$\alpha_2 = 6{,}137\,W^{0{,}78} + 4{,}60\,e^{-0{,}6w}, \qquad (10)$$

în care viteza medie a vagonului W se poate calcula cu relația:

$$W = \frac{1}{2}\,v_0, \qquad (11)$$

v_0 fiind viteza vagonului în momentul inițial al frînării:

$$v_0 = \sqrt{2g\left(\sum_{i=1}^{n} l_i\,p_i - \frac{p_m \cdot l_m}{\sqrt{1+p_m^2}}\right) - 2\,a l_m}, \qquad (12)$$

care a fost stabilită de același colectiv în lucrarea [1], în cazul unui vagon foarte bun alergător (pe rulmenți), neglijîndu-se frecarea din rulmenți, rezistența datorită mediului ambiant, rezistența datorită curbelor liniei și rezistența datorită șocului la macazuri. Viteza de calcul astfel obținută permite încadrarea în condițiile cele mai defavorabile de frînare a vagonului.

În relația (10), viteaza W poate fi calculată cu ajutorul relației (11), dedusă în condițiile

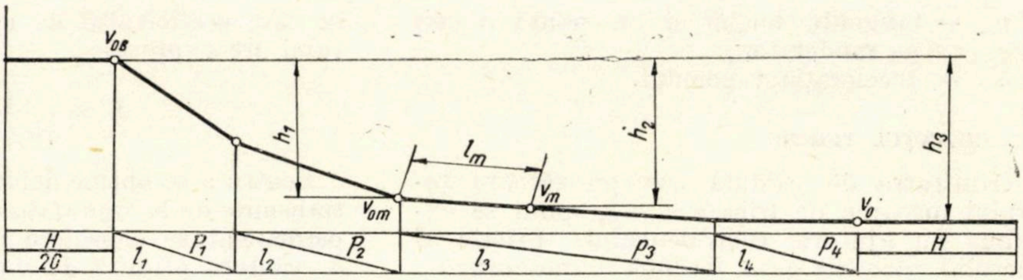


Fig. 2

unei variații liniare a vitezei în timpul frînării vagonului, care corespunde unui coeficient constant de frecare, de alunecare între sabot și șină, avîndu-se în vedere că pentru cazurile practice, coeficientul de convecție termică α_2 variază între limite relativ largi [2].

Pe de altă parte, dacă s-ar lua în considerație că, de fapt, coeficientul de frecare de alunecare variază în timpul frînării, atunci și declarația vagonului ar trebui considerată variabilă, fapt care ar complica în mod inutil studiul dinamic al fenomenului de frînare al vagonului.

Avînd în vedere ecuația bilanțului termic

$$Q_0 = Q_1 + Q_2 \tag{13}$$

și ținînd seama de relațiile (2), (4) și (6) se obține :

$$\frac{A \cdot L_f}{\tau} = \frac{2\lambda_1 S_1 (\delta_0 - t_a)}{\sqrt{k\pi\tau}} +$$

$$+ \lambda_2 m_2 S_2 \delta_0 \frac{\frac{\alpha_2}{m_2 \lambda_2} + th\,(m_2 h_2)}{1 + \frac{\alpha_2}{\lambda_2 m_2} th\,(m_2 h_2)},$$

din care se deduce expresia temperaturii tălpii sabotului :

$$\delta_0 = \frac{\frac{A \cdot L_f}{\tau} + \frac{2\lambda_1 S_1 t_a}{\sqrt{\pi k \tau}}}{\frac{2\lambda_1 S_1}{\sqrt{\pi k \tau}} + \lambda_2 m_2 S_2 \frac{\frac{\alpha_2}{m_2 \lambda_2} + th\,(m_2 h_2)}{1 + \frac{\alpha_2}{m_2 \lambda_2} th\,(m_2 h_2)}}. \tag{14}$$

Lucrul mecanic de frînare L_f a vagonului care intervine în relația (14) se va determina, pentru noul tip de sabot, cu ajutorul relației :

$$L_f = \frac{G + 2G_1}{2}\left(\sum_{i=1}^{n} p_i \cdot l_i - \frac{p_m \cdot l_m}{\sqrt{1 + p_m^2}}\right) -$$

$$- \frac{G + 2G_1}{2g} a \cdot l_m, \tag{15}$$

stabilită de către coautori în lucrarea [1].

4. APLICAȚIE NUMERICĂ

Pentru calculul numeric s-au avut în vedere caracteristicile cocoașei din triajul Brașov (fig. 2) și ale unui vagon tip „KUASF", cu greutatea totală $G = 80\,000$ kgf și greutatea boghiului $G_1 = 4\,000$ kgf.

În aceste condiții s-au determinat valorile numerice ale parametrilor care apar în formula (14) a temperaturii tălpii sabotului după cum urmează, avînd în vedere mărimile din tabelă :

Valorile parametrilor de calcul

G	80 000 [kgf]	λ_1	$36\left[\frac{\text{kcal}}{\text{m·h·grd}}\right]$	t_a	−20 [°C]
A	$239 \cdot 10^{-6}\left[\frac{\text{k cal}}{\text{J}}\right]$	λ_2	$32\left[\frac{\text{kcal}}{\text{m·h·grd}}\right]$	c_p	$1{,}32\left[\frac{\text{kcal}}{\text{kg·grd}}\right]$
τ	$2{,}139 \cdot 10^{-3}$ [h]	S_1	0,0288 [m²]	γ	$7\,780\left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right]$
h_2	0,030 [m]	l_2	30 [m]	p_3	$18{,}35 \cdot 10^{-3}$
lf	26,5 [m]	l_3	58,5 [m]	p_4	$2{,}18 . 10^{-3}$
b	0,064 [m]	l_4	27,6 [m]	l_m	15 [m]
g	$9{,}81\left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right]$	p_1	$51{,}3 \cdot 10^{-3}$	p_m	$18{,}35 \cdot 10^{-3}$
l_1	21,9 [m]	p_2	$31{,}3 . 10^{-3}$	a	$0{,}9\left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right]$

— Lucrul mecanic de frînare a vagonului în conformitate cu relaţia (15), este:

$$L_f = \frac{80\,000 + 2\cdot 4\,000}{2}\Big(51{,}3\cdot 10^{-3}\cdot 21{,}9 + +31{,}3\cdot 10^{-3}\cdot 30 + 18{,}35\cdot 10^{-3}\cdot 58{,}5 + + 2{,}18\cdot 10^{-3}\cdot 27{,}6 - \frac{18\cdot 35\cdot 10^{-3}\cdot 15}{\sqrt{1+18{,}35^2\cdot 10^{-6}}} - - \frac{80\,000 + 2\cdot 4000}{2\cdot 9{,}81}.\,0{,}9\cdot 15 = 1{,}05\cdot 10^{-6}[\mathrm{J}].$$

— Valoarea deceleraţiei $a = 0{,}9\frac{m}{s^2}$ s-a determinat experimental (considerîndu-se că mişcarea vagonului în timpul frînării este uniform întîrziată), prin măsurarea spaţiului şi a timpului de frînare pe mai multe vagoane de tipul KUASF cu încărcare maximă, în condiţiile atmosferice cele mai dezavantajoase (în timp de iarnă).

— Aria tălpii sabotului $S_1 = 0{,}0288$ [m²] s-a extras din desenul de execuţie a noului tip de sabot.

— Aria suprafeţei de contact al şinei cu sabotul în timpul frînării s-a calculat cu formula (9):

$$S_2 = 0{,}064\cdot 26{,}5 = 1{,}69\ [\mathrm{m}^2].$$

— Lăţimea $b = 0{,}064$ [m] a feţei de rulare a şinei corespunde cotei G_4 a şinei tip 40 nou, iar spaţiul de frînare $l_f = 26{,}5$ [m] reprezintă media valorilor determinate experimental.

— Coeficientul K de difuzibilitate al sabotului s-a determinat cu formula (5):

$$k = \frac{36}{7780\cdot 1{,}32} = 3{,}5\cdot 10^{-2}\left[\frac{m^2}{h}\right].$$

— Perimetrul suprafeţei de contract U_2 a şinei cu sabotul în timpul frînării se calculează cu formula (8):

$$U_2 = 2(0{,}064 + 26{,}5) = 53{,}128\ [\mathrm{m}].$$

— Viteza v_0 în momentul iniţial al frînării vagonului se determină cu formula (12):

$$v_0 = \sqrt{2\cdot 9{,}81\left(51{,}3\cdot 10^{-3}\cdot 21{,}9 + 31{,}3\cdot 10^{-3}\cdot 30 + 18{,}35\cdot 10^{-3}\cdot 58{,}5 - 2{,}18\cdot 10^{-3}\cdot 27{,}6 - \frac{18{,}35\cdot 10^{-3}\cdot 15}{\sqrt{1+18{,}35^2\cdot 10^{-6}}}\right) - 2{,}09\cdot 15} = 6{,}9\left[\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}\right]$$

— Viteza medie a vagonului W s-a determinat cu formula (11):

$$W = \frac{1}{2}\cdot 6{,}9 = 3{,}45\left[\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}\right].$$

— Coeficientul α_2 de trecere a căldurii prin convecţie de la şină la mediul exterior s-a stabilit în baza formulei (10):

$$\alpha_2 = 6{,}137\cdot 3{,}45^{0{,}78} + 4{,}60\cdot 2{,}71^{-0{,}6\cdot 3{,}45} = = 0{,}112\left[\frac{\mathrm{kcal}}{\mathrm{m^2\,hgrd}}\right].$$

— Constanta m_2 care caracterizeză variaţia temperaturii în funcţie de distanţa de la sursa caldă s-a calculat cu relaţia (7):

$$m_2 = \sqrt{\frac{0{,}112\cdot 53{,}128}{32\cdot 1{,}69}} = 0{,}331\ [\mathrm{m}^{-1}].$$

— Temperatura tălpii sabotului δ_0 s-a calculat cu ajutorul formulei (14):

$$\delta = \frac{\dfrac{239\cdot 10^{-6}\cdot 1{,}05\cdot 10^{-6}}{2{,}139\cdot 10^{-3}} + \dfrac{2\cdot 36\cdot 0{,}0288}{\sqrt{3{,}14\cdot 3{,}5\cdot 10^{-2}\cdot 2{,}139\cdot 10^{-3}}} + \dfrac{2\cdot 36\cdot 0{,}0288\,(-20)}{\sqrt{3{,}14\cdot 3{,}5\cdot 10^{-2}\cdot 2{,}139\cdot 10^{-3}}}}{+ 32.0{,}331.169\dfrac{\dfrac{16{,}786}{0{,}331\cdot 32} + th\,(0{,}331\cdot 0{,}03)}{1 + \dfrac{16{,}786}{0{,}331\cdot 32}th\,(0{,}331\cdot 0{,}03)}} = = 698\ ^\circ\mathrm{C}.$$

5. CONCLUZII

În urma efectuării calculului termic al sabotului de prindere pentru frînarea vagoanelor în triaje ţinînd seama de elementele furnizate de [1], se desprind următoarele concluzii importante:

— Este necesar să se respecte înclinarea plăcuţei pe caseta sabotului prezentată în [1]:

— Oţelul utilizat la confecţionarea sabotului poate fi îmbunătăţit pînă la marca OL 50 iar în cazul cînd se depăşeşte această marcă trebuie aduse noi modificări sabotului, deoarece aceste oţeluri au un coeficient de conductibilitate care poate favoriza încălzirea timpurie a sabotului.

— În urma experimentării în triajul Braşov a saboţilor confecţionaţi în baza datelor pe care le-am furnizat Uzinei mecanice Buzău,

(urmare în pag. 350)

Rezultate semiindustriale obținute prin tratamentul termic inductiv al schimbătoarelor de cale tip 49*)

Ing. Grigore NICULESCU
Institutul de cercetări tehnologice pentru construcția de mașini-București

REZUMATUL FAZEI ANTERIOARE A LUCRĂRII

În cursul anilor 1965—1966, la cererea și recomandările Ministerului Căilor Ferate, Institutul de cercetări tehnologice pentru construcția de mașini a abordat problema măririi rezistenței la uzură a șinelor de cale ferată prin încălzirea cu curenți de inducție cu frecvența de 8 000 Hz, în fază de cercetări de laborator.

Rezultatele la care s-a ajuns *) au arătat că tratamentul termic prin inducție poate fi localizat exclusiv pe porțiunea solicitată a suprafeței de rulare, prin această metodă obținîndu-se o mărire de circa 5 ori a rezistenței la uzură.

Tot cu ocazia cercetării de laborator s-a constatat că folosirea unei frecvențe mai coborîte, de exemplu 2 500 Hz, ar avea rezultate mai avantajoase din punct de vedere al productivității.

În baza acestor considerente, lucrarea a fost continuată și extinsă, pe lîngă șine de profil normal, la piesele componente ale schimbătoarelor de cale tip 49, urmărindu-se tratarea unui lot semiindustrial, pe instalație prototip.

EFECTUAREA TRATAMENTULUI TERMIC

Condițiile tehnice de îndeplinit. Condițiile tehnice de îndeplinit de către schimbătoarele de cale tratate nu sînt încă definitiv stabilite, metoda de tratament termic fiind introdusă relativ recent și — pe alocuri, în alte țări — încă în faza incipientă.

În cadrul țărilor membre ale C.A.E.R. s-au elaborat cîteva prevederi, cu caracter de recomandare, în legătură cu îmbunătățirea calității șinelor de cale ferată de profil normal. Cîteva dintre aceste recomandări sînt : rezistența la rupere minimă 112 kgf/mm^2 ; reziliența la 20 °C minimă, 2,5 kgm/cm^2 ; alungirea relativă minimă 8%.

La efectuarea cercetărilor s-a considerat că aceste condiții se referă exclusiv la șinele de profil normal, a căror solicitare în exploatare diferă de eforturile la care sînt supuse părțile componente ale schimbătoarelor de cale și — cu titlu experimental — s-au propus alte limite.

De asemenea, un colectiv special, constituit din specialiști ai Ministerului Industriei Construcțiilor de Mașini și ai Ministerului Căilor Ferate, a analizat periodic rezultatul fiecărei etape și a stabilit tematica cercetărilor pentru următoarele etape.

Cu această ocazie, se menționează faptul că metoda de tratament termic prin inducție permite obținerea de rezultate între limite destul de largi, datorită posibilității de a conduce procesul electrotermic. Prin aceasta se înțelege că se pot realiza oricînd, și cu repetare certă, rezultatele impuse de considerente constructive.

Colectivul arătat mai sus a stabilit valorile parametrilor fizico-mecanici propuși de I.C.T.C.M. și a fixat totodată probele și analizele de efectuat. Acestea sînt arătate la capitolul respectiv.

Instalația prototip folosită. Din considerente specifice metodei, instalația prototip a fost conceptută astfel încît să asigure deplasarea pieselor pe orizontală cu viteză constantă, prin cîmpul magnetic creat în inductor. Presupunîndu-se că piesele sînt susceptibile să sufere deformații în planul vertical de simetrie, pe măsura încălzirii succesive în inductor, acesta a fost inclus într-un dispozitiv cu cap paralelogram, ghidat pe porțiunea de rulare a schimbătorului de cale.

Pentru corectarea deformațiilor remanente, instalația dispune de un al doilea inductor, capabil să debiteze o încălzire de compensare (contra-căldură) de la talpa șinei către ciupercă.

În fig. 1 se arată schema cinematică a instalației prototip. Căruciorul mobil *1* este acționat de motorul electric de antrenare *2* prin intermediul unei cremaliere. Cutia de viteze *3* permite alegerea vitezei de deplasare convenabile. Șina de tratat, așezată pe talpă, trece succesiv prin inductorul de încălzire *4*, dușul de răcire *5*, dușul de întrerupere a autorevenirii *6* și — eventual — prin inductorul de corijare a deformării. Adaptările sarcinilor de încălzire cu energiile electrotermice sînt făcute de transformatoarele de adaptare cu prize *7* și *8*, conectate la generatoarele *9* și *10*. Dușul de răcire folosește un amestec de apă și aer comprimat, a cărui proporție și presiune sînt regla-

---

*) Să se vadă și Revista Căilor Ferate, nr. 9/1966.

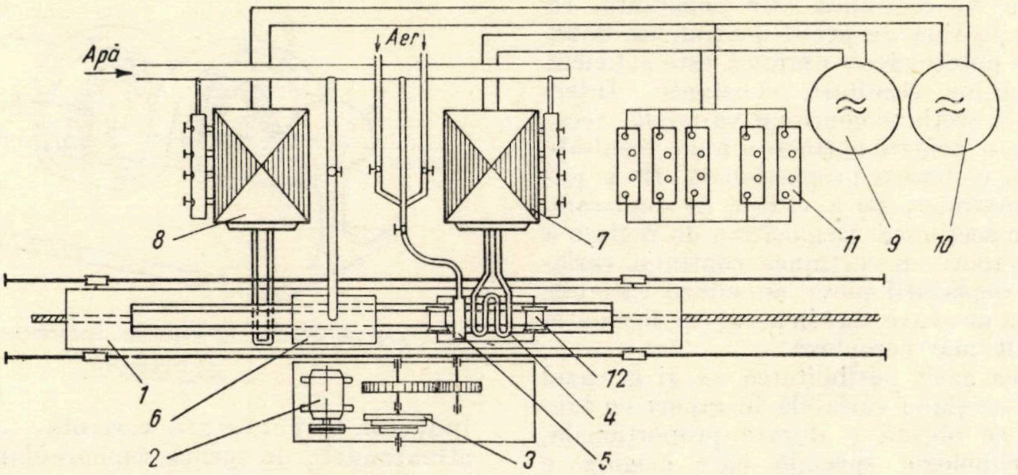


Fig. 1. *Schema cinematică a instalației-prototip* (*250 kW, 2 500 Hz*)

bile. Compensarea energiei reactive se face prin bateria de condensatoare *11*. Pentru a urmări configurația piesei în timpul încălzirii, inductorul *4* și dușul de răcire *5* au fost incluse într-un cap paralelogram *12* ghidat de role pe ciuperca șinei, arătat în fig. 2.

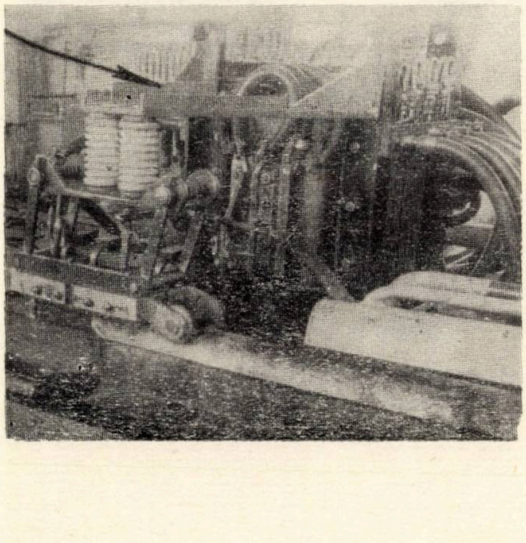
Componența lotului semiindustrial tratat. Pe instalația-prototip descrisă mai sus s-au tratat :

— un lot experimental de cupoane din șină-ac tip 49, pentru stabilirea regimului electrotermic de lucru ;

— vîrfuri („lungi") din șină plină tip 49, pe o lungime de 1 200 mm, începînd de la vîrf, din locul unde secțiunea acestuia are grosimea de 10 mm ;

— vîrfuri („altoi") din șină plină tip 49, în aceleași condiții ;

Fig. 2. *Sistemul de ghidare al inductorului, cu capul paralelogram*



— perechi de șină-aripă tip 49, pe lungimea totală de 1 400 mm (200 mm înainte, iar restul după cotul de la gîtul aripei) ;

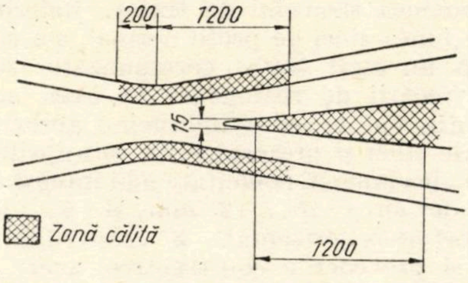


Fig. 3. *Schema zonelor tratate inductiv la inima de încrucișare*

— ace tip 49, pe o lungime de circa 2 500 mm, începînd cu locul unde secțiunea are grosimea de 10 mm.

Porțiunile tratate sînt arătate hașurat pe fig. 3.

Detalii în legătură cu tehnologia folosită. În cele ce urmează se vor expune problemele mai importante în legătură cu tehnologia și anume : problemele legate de particularitățile de configurație ale pieselor, alegerea formei inductorului și cîțiva dintre parametrii de lucru.

Particularitățile de configurație ale pieselor au ridicat probleme complexe în rezolvarea temei de lucru.

Spre deosebire de șina de profil normal, care are o secțiune constantă pe toată lungimea, acele și cele două șine pline ale vîrfului inimii de încrucișare au secțiuni variabile în raport cu lungimea. Cu totul diferit este cazul șinei-aripă la care, în afară de îndoirea în plan orizontal, secțiunea prezintă o muchie prelucrată critică, susceptibilă de supraîncălzire.

Atît timp cît secţiunea este constantă, ca de exemplu la şina de profil normal, un debit constant de putere electrotermică este suficient pentru a obţine rezultate constante. Intervenind însă o secţiune continuu variabilă, aceasta impune — pentru obţinerea unor rezultate constante — o dozare proporţională, fie a puterii electrotermice, fie a vitezei de deplasare, în raport cu secţiunea. Dispozitive de reglare a puterii în raport cu secţiunea continuu variabilă sau a deplasării piesei cu viteze variabile ar apărea ca necesare, dar în acest caz instalaţia devine mult mai complexă.

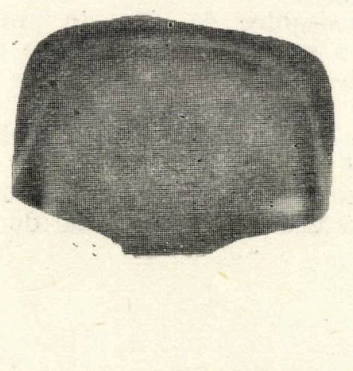
Totuşi, s-a găsit posibilitatea ca, şi în cazul pieselor de secţiune variabilă în raport cu lungimea, să se obţină o dozare proporţională, printr-o tehnologie specială care asigură o *autodozare* a energiei, fără a modifica viteza de deplasare a piesei sau debitul electrotermic. Această tehnologie, constituind o soluţie originală, face obiectul unei propuneri de brevetare înregistrată sub nr. 44370/1967.

Inductorul (proiectare şi calcule energetice sumare). Considerentul principal în proiectarea formei inductorului este configuraţia şi adîncimea stratului de tratat. Referindu-ne la secţiunea şinei de profil normal, s-a considerat că un strat tratat corespunzător solicitărilor frecării de rostogolire ar avea configuraţia din fig. 4, adică îmbrăcînd ambele flancuri ale şinei şi prezentînd la rotunjirile superioare ale ciupercii (solicitate mai intens) o adîncime de circa 10...12 mm şi 8...10 mm pe porţiunea orizontală a creştetului. Date fiind şi prevederile constructive, acest inductor trebuie să genereze în miezul şinei o astfel de cantitate de căldură încît aceasta să asigure în mod suficient procesul autorevenirii. Prin aceasta încălzirea poate fi definită ca o cvasiîncălzire în masa secţiunii.

Această variantă de încălzire inductivă este caracterizată prin puteri specifice relativ mici, ceea ce permite pătrunderea căldurii în interiorul piesei fără ca suprafaţa să se supraîncălzească. Analog cu cazul clasic al încălzirii în masă, s-a ales o putere specifică de 0,5... 0,6 kW/cm².

În baza acestor considerente, s-a stabilit într-o primă aproximaţie că se va construi un inductor în cunoscuta variantă „ac de păr" (Haarnadel), de formă semicirculară.

Fig. 4. *Aspectul macroscopic al stratului tratat, la şina profil 49*



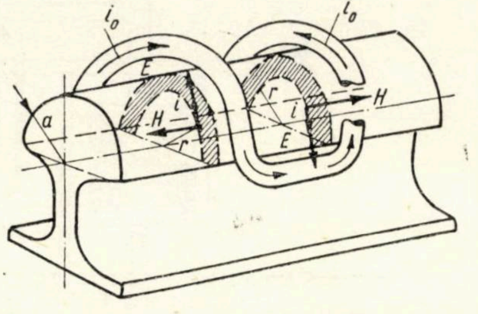


Fig. 5. Schema de calcul al inductorului etajat

Literatura analizează fenomenele numai în variantele de inductor cu buclă circulară închisă sau în formă de ac de păr orizontal.

Proiectarea inductorului (fig. 5) pentru încălzirea şinei de profil normal care — aşa cum am arătat — are o formă diferită de cele două variante de mai sus, a deschis o problemă interesantă de calcul, care va fi publicată ulterior.

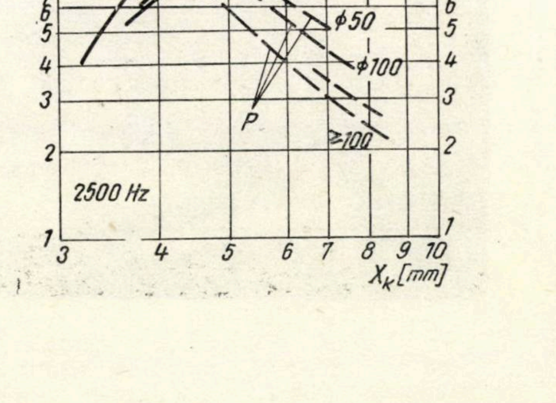
Un calcul de verificare a puterii necesare piesei pentru încălzire se face folosind relaţia electrocalorică

$$P_p = \frac{c \cdot \theta \cdot G}{0{,}24 \cdot t}, \qquad (1)$$

unde : căldura specifică $c = 0{,}170$; temperatura finală $\theta = 900$ °C ; greutatea materialului de încălzit $G = 1{,}5$ kg iar timpul de încălzire $t = 20$ secunde şi prin urmare :

$$P_p = \frac{0{,}17 \cdot 900 \cdot 1{,}5}{0{,}24 \cdot 20} = 48 \text{ kW}.$$

Fig. 6. *Diagrama putere specifică — adîncime de pătrundere, la 2 500 Hz*



Puterea absorbită de la generator, în acest caz, se calculează cu relația:

$$P_g = \frac{Pp}{\eta_i \cdot \eta_{tr} \cdot \eta_b \cdot \eta_g}, \qquad (2)$$

în care: randamentul inductorului $\eta_i = 0{,}7$; randamentul transformatorului de adaptare $\eta_{tr} = 0{,}7$; randamentul barelor de alimentare $\eta_b = 0{,}9$ și randamentul generatorului $\eta_g = 0{,}8$, astfel că:

$$P_g = \frac{48}{0{,}7 \cdot 0{,}7 \cdot 0{,}9 \cdot 0{,}8} = 136 \text{ kW}.$$

Referindu-ne la diagrama din fig. 6[2] pentru o frecvență de 2500 Hz, un diametru asimilat șinei de 50 mm și o adîncime de strat încălzit $X_k = 10$ mm, corespunde timpul de încălzire $t = 25$ secunde și puterea specifică $p_0 = 0{,}3 \ldots 0{,}4$ kW/cm².

Pentru o suprafață de încălzit semicirculară $S = 180$ cm², echivalentă cu aceea a șinei sub inductor, se obține aceeași valoare a puterii absorbite de la generator, adică

$$P_g = p_0 \frac{S}{\eta_i \cdot \eta_{tr} \cdot \eta_b \cdot \eta_g} = 0{,}3 \frac{180}{0{,}7 \cdot 0{,}7 \cdot 0{,}9 \cdot 0{,}8} = 137 \text{ kW}.$$

Puterea aparentă necompensată, considerînd că încălzirea șinei este o încălzire cvasi-masivă, la finele căreia $\cos \varphi = 0{,}13$, se calculează cu formula:

$$P_a = \frac{P_g}{\cos \varphi} = \frac{136}{0{,}13} = 1\,050 \text{ kVAr}. \qquad (3)$$

Valorile de mai sus au servit la alegerea utilajelor pentru instalația-prototip și anume:

— grupul convertizor de medie frecvență, 250 kW/2500 Hz;

— transformatorul de adaptare cu prize, 1400 kVA.

În timpul experimentărilor, valorile de lucru au fost: viteza de deplasare $v = 10$ mm/s, iar puterea absorbită de la generator $P_g = 140$ kW, capacitatea de compensare fiind formată din $7^3/_4$ condensatoare-respectiv 116,6 μF și 1028 kVAr.

INCERCĂRI DE LABORATOR ȘI REZULTATE OBȚINUTE

Probele și analizele de laborator la care au fost supuse epruvetele extrase din stratul tratat sau chiar cupoane întregi au fost stabilite de colectivul format din specialiști M.I.C.M. și M.C.F.

În cele ce urmează se vor arăta probele și rezultatele obținute.

a) Compoziția chimică. Aceasta a fost determinată pe probe de șpan recoltate din zonele neafectate de tratamentul termic. În tabela 1 se arată rezultatul acestor probe, în ultima linie fiind menționate, ca date de comparație, valorile-limită prevăzute de STAS 1900—53.

Tab. 1

Compoziția chimică %

Piesa	C	Mn	Si	S	P
Cupon 0,500 m	0,47	0,25	0,28	0,023	0,044
Cupon I (2 m)	0,52	0,66	urme	0,032	0,017
Cupon II (2 m)	0,66	0,69	urme	0,026	0,020
Vîrf inimă I	0,67	0,63	urme	0,024	0,022
Vîrf inimă II	0,57	0,61	urme	0,023	0,022
Șină aripă I	0,48	1,14	0,33	0,022	0,015
Conf. STAS 1900—53	0,51- 0,65	0,65- 0,90	0,17- 0,35	max 0,06	max 0,06

Se observă abateri de la prevederile STAS și acest fapt se menționează în mod expres, pentru a sublinia că prin procedeul de tratament termic prin inducție s-au obținut rezultate satisfăcătoare, deși compoziția chimică s-a prezentat în limite destul de largi și chiar în afara celor admise.

b) Duritatea (la suprafață, în adîncime și în lungul pieselor). Una din perechile de ace tratate a fost încălzită pe porțiuni de circa 750 mm, alternînd cu 4 porțiuni netratate în lungime de circa 60 mm fiecare, după care s-a determinat *duritatea la suprafața de rulare* cu aparatul Shore. Rezultatele pe porțiunile tratate (C) și netratate (N) sînt arătate în tabela 2,

Tab. 2

Incercări de duritate

Determinarea			Zonele de determinare și duritatea Shore							
Seria	Ora	Temperatura ambiantă °C	I		II		III		IV	
			C	N	C	N	C	N	C	N
1	7,30	20	61	43	62	43	60	43	62	43
2	11,30	22	60	43	62	42	62	41	—	—
3	17,30	18	61	41	60	41	61	41	—	—
Duritate medie Shore			59,5	42	60,5	42	60,5	41	62	43
Duritatea medie Rockwell			44	29	45	29	45	28	46	30

C = zone tratate; N = zone netratate

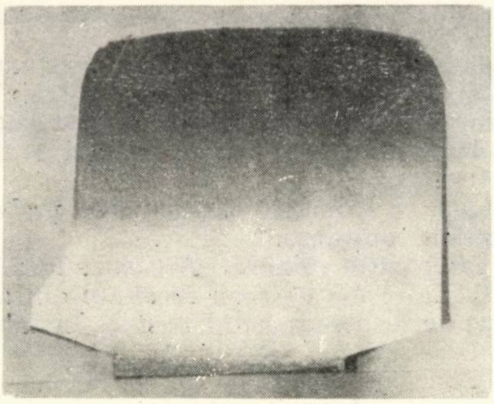


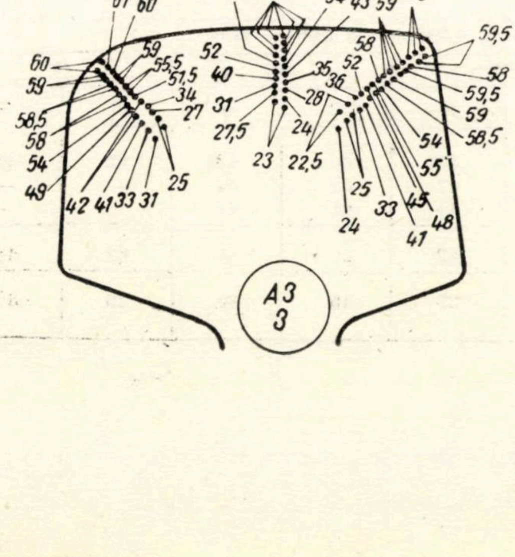
Fig. 7. *Amprentele durității HRC la un vîrf din șină plină tip 49*

din care se constată că duritatea după tratament crește față de cea inițială cu circa 17...19 unități Shore, echivalînd cu circa 15 unități Rockwell.

Pentru *determinarea durităților în adîncime* s-au decupat secțiuni-epruvete transversale din cupoanele experimentale, din șine-ac, vîrfuri de inimă și șine-aripă. Duritățile Rockwell s-au determinat pentru fiecare secțiune la mijloc și rotunjirile superioare, începînd de la 2 mm de la suprafață și pătrunzînd spre miezul piesei, cu amprente din 1,5 în 1,5 mm.

În fig. 7 se arată o secțiune din vîrful inimii de încrucișare cu amprentele durităților iar în fig. 8 valorile determinate pe una din secțiunile șinei-aripă. În toate cazurile s-au constatat descreșteri line ale valorilor durității, pe măsura apropierii de miezul neafectat al secțiunii. Lipsa de discontinuitate în aceste serii de valori este o primă dovadă că trecerea de la zona tratată la zona interioară se face în mod treptat, prin aceasta preîntîmpinîndu-se tendințele de exfoliere în exploatare.

Fig. 8. *Valorile durității HRC la o șină-aripă tip 49*



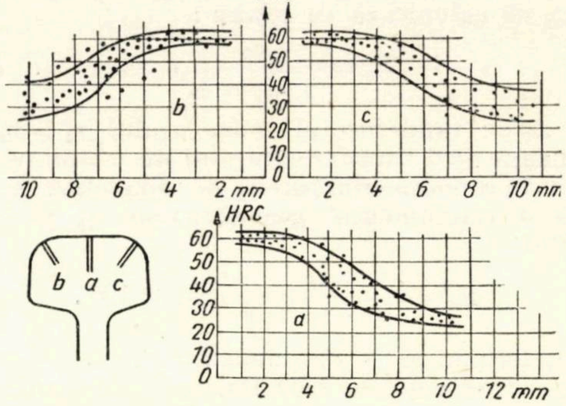
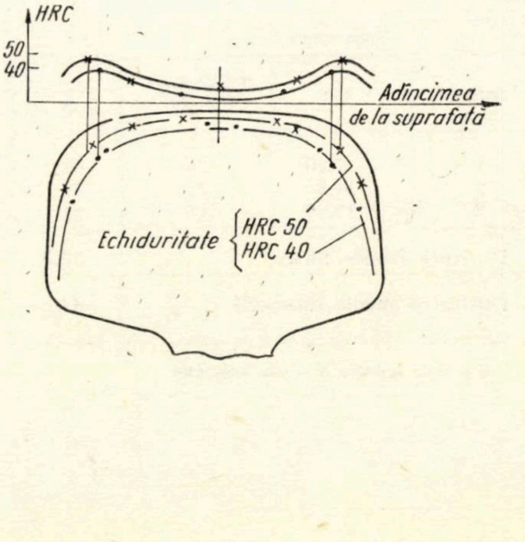


Fig. 9. *Valorile durității HRC pentru șina-ac tip 49*

Variația durității în raport cu adîncimea este arătată în fig. 9, în care s-au trasat înfășurătorile curbelor individuale, acest mod de reprezentare fiind mai corect și mai cuprinzător față de multitudinea de rezultate. Se observă că duritatea în secțiune este constantă pe primii 3 mm la valoarea de 50...60 HRC, după care începe să scadă. La adîncimea de 10 mm sînt situate valorile de 20...30 HRC, apropiate de valorile materialului de bază. Rezultă deci, pentru planul median al secțiunii, că adîncimea zonei tratate este de circa 8...10 mm.

Multitudinea rezultatelor a permis să se traseze și curbele de echiduritate pe secțiunile respective. Din fig. 10 se deduce că locul amprentelor de aceeași valoare (de ex. 40 și 50 HRC) este situat la distanțe variabile față de suprafața de rulare, ceea ce a fost marcat pe sistemul de axe HRC — adîncime de la suprafață. Se observă că, în zonele rotunjirilor superioare, valorile durităților sînt mai ridicate cu cîteva unități HRC față de porțiunea orizontală a creștetului șinei-ac. Acest fapt demonstrează că prin tehnologia folosită se reușește să se obțină nu numai o adîncime suficientă de strat tratat (circa 8...10 mm), a cărei duritate

Fig. 10. *Curbele de echiduritate în funcție de adîncimea de la suprafața șinei-ac tip 49*



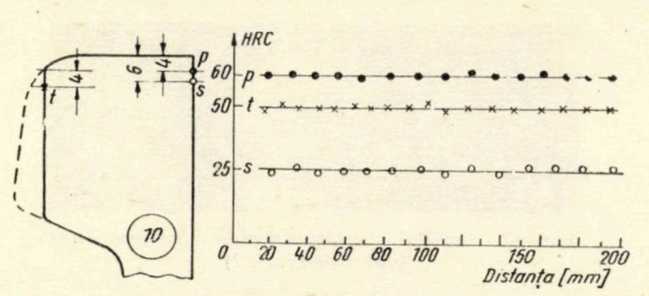


Fig. 11. *Valorile durității HRC în lungul unei secțiuni de șină-ac*

descrește lin spre interiorul piesei, ci și o duritate sporită tocmai în zonele rotunjirilor, care sînt solicitate la uzură în mod mai intens decît restul suprafeței de rulare.

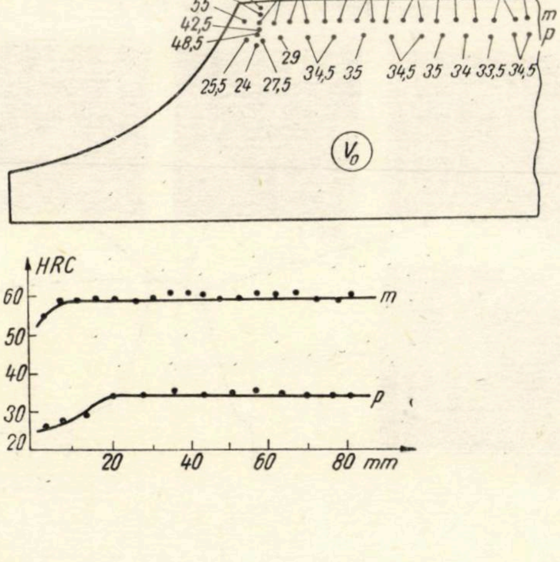
Acest fapt este mai cu seamă evidențiat în cazul șinei-aripă, în zona colțului rabotat (fig. 8), care prezintă o configurație critică încălzirii inductive. Această conformație obligă la o construcție în consecință a buclelor inductoare. care trebuie să asigure o încălzire uniformă pe întregul contur.

Apreciindu-se că piesele schimbătoarelor sînt mult mai solicitate decît șinele de profil normal, s-a hotărît, cu titlu experimental, ca duritatea superficială a șinelor-ac și vîrfurilor să fie de ordinul a 58—62 HRC.

În privința *durității în lungul pieselor*, s-au secționat epruvete în lungime circa 250 mm prin plane mediane, longitudinale. Pentru a se putea determina duritățile s-au prelucrat și fețele opuse, astfel ca să permită o corectă așezare orizontală.

În fig. 11 este arătată diagrama determinărilor pentru șiruri de amprente situate la 4 și respectiv 6 mm de la suprafață. Se constată abateri de ± 1,5 HRC în lungul secțiunii prin șina-ac.

Fig. 12. *Valorile durității HRC în lungul vîrfului de inimă din șină plină tip 49*

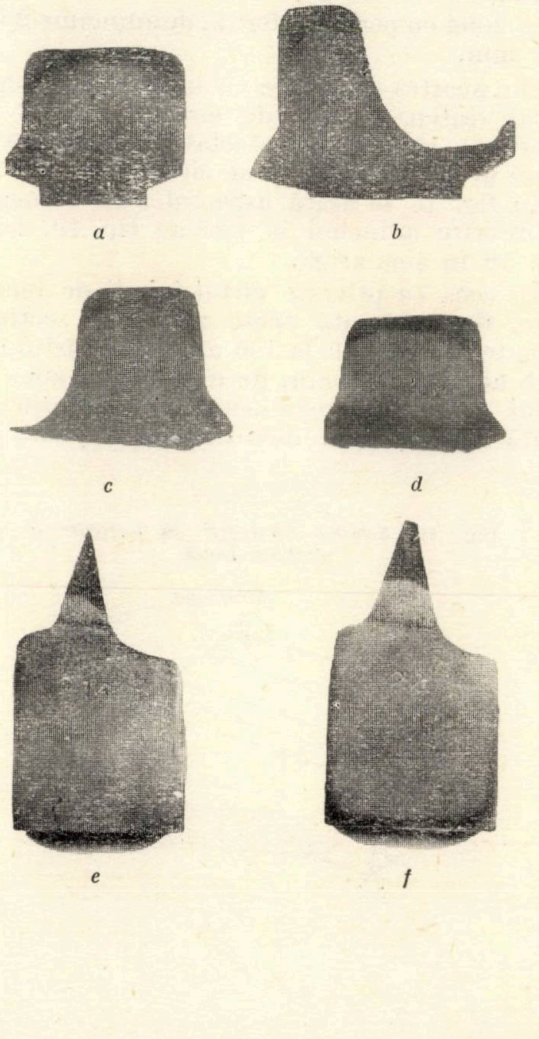


În ceea ce privește secțiunea longitudinală prin vîrful inimii de încrucișare (fig. 12), se constată că valorile durității cresc progresiv începînd de la vîrful fizic pînă în secțiunea de circa 20 mm, după care rămîn constante, datorită condiției inițiale impuse ca acesta să fie mai puțin intens tratat.

c) Examenul metalografic. Configurația stratului tratat obținut prin încălzire inductivă îmbracă conturul superior al secțiunii pe ambele flancuri. Această conformație în arcadă se menține și în cazul vîrfului din șină plină (fig. 13 *a* ...*d*) cît și al acului (fig. 13 *e,f*).

Se menționează că — prin tehnologia originală aplicată — vîrful fizic al inimii de încrucișare este protejat de supraîncălziri, ceea ce se vede și în fig. 14. Adîncimea stratului tratat, în toate cazurile, este 8,3...10,4 mm în zonele de mijloc și de 10...16 mm în zonele rotunjirilor sau de colț, ca de exemplu în cazul șinei-aripă din fig. 15. Una dintre secțiuni a fost supusă la o probă orientativă (fig. 16) în sensul că — fiind așezată cu stratul tratat pe un reazem iar cu celălalt pe materia-

Fig. 13. *Aspectul stratului tratat la vîrful inimii din șină plină* (a...d) *și la secțiuni din șina-ac* (c, f)



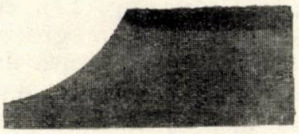


Fig. 14. *Aspectul longitudinal al stratului tratat la vîrful fizic al inimii din șină plină tip 49*

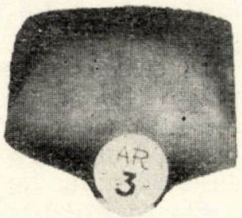


Fig. 15. *Stratul tratat la o secțiune din șina-aripă tip 49*

lul neinfluențat, a fost solicitată la forfecare în zona de trecere. Secțiunea a cedat însă în direcția *mm'*, în materialul neinfluențat, ceea ce a demonstrat că stratul tratat a fost corespunzător.

În privința *microstructurii* stratului tratat examenul metalografic constată prezența unei granulații fine spre suprfață, care evoluiază treptat spre interiorul piesei, pînă la materialul de bază neinfluențat (fig. 17).

În adîncimea stratului tratat se disting următoarele zone :

— zonă cu martensită și bainită, de adîncime variind între 3,3 ...3,8 mm;

— zonă cu bainită și troostită, de adîncime 2,2...3,3 mm;

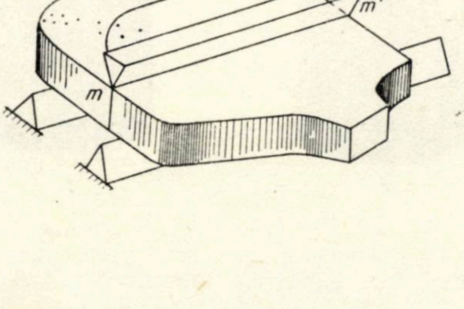
— zonă cu perlită și ferită, de adîncime 2,9... 3,3 mm.

Din acestea se deduce că între stratul superficial (intens tratat, de circa 3,3...3,8 mm grosime), și miezul neafectat al piesei s-a obținut un strat de trecere de circa 4,1...6,6 mm.

În fig. 18 se arată aspectul microstructural a diferite adîncimi în șine-ac tip 49, iar în fig. 19 în șina-aripă.

În ceea ce privește vîrful inimii de încrucișare, fig. 20 arată acest aspect în secțiunile situate începînd de la 150 mm de la vîrful fizic. Sub această distanță, de exemplu în zona vîrfului propriu-zis, examenul metalografic constată aceleași zone microstructurale, dar de o granulație mult mai fină în raport cu aceea constatată la celelalte probe (fig. 21), ceea ce denotă că — în secțiunea cea mai solicitată — tratamentul termic aplicat are caracterul cel mai pronunțat, influența termică extinzîndu-se și asupra materialului de bază, al cărui perlită prezintă grăunți fini de punctaj 6...7.

Fig. 16. *Schema încercării la forfecare a stratului tratat*



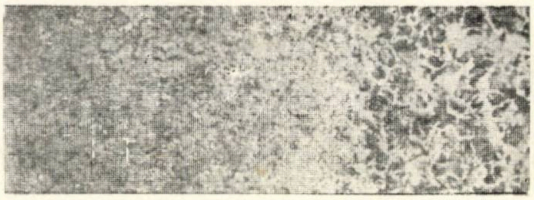


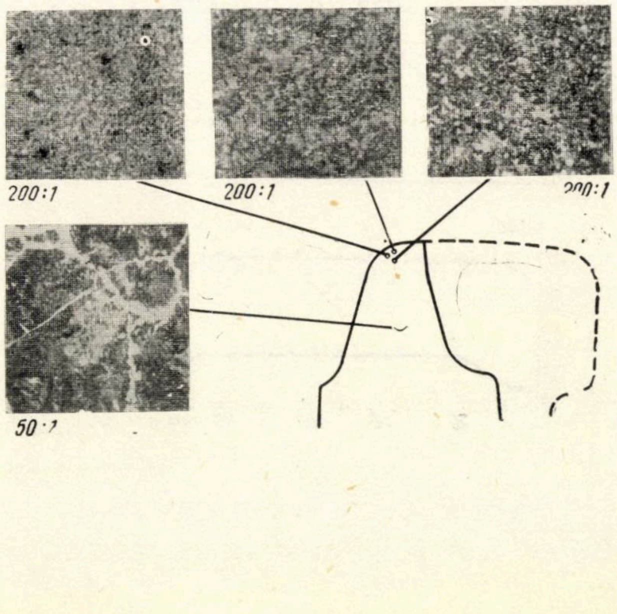
Fig. 17. *Aspectul microstructural în adîncimea stratului tratat (75:1)*

Acest fapt demonstrează încă unul din avantajele tehnologiei speciale adoptate și anume acela de a fi realizat tocmai în zona de maximă solicitare (a vîrfului inimii de încrucișare, în rotunjirile superioare ale ciupercii șinei-ac, în colțul rabotat al șinei-aripă) o structură fină care trece treptat, în adîncime, prin straturi intim consolidate, la structura materialului de bază, cu toată diferența de conținut de carbon constatată de analiza chimică.

Se menționează că în niciunul din cazurile examinate nu s-au constatat microfisurări.

d) Rezistența de lovire (șoc). Verificarea rezistenței la lovire s-a făcut la instalația Combinatului siderurgic Reșița, pe două cupoane de șină cu profil normal, tratate în aceleași condiții ca și inimile pentru lotul experimental de 6 schimbătoare. Încercarea la lovire s-a executat în conformitate cu prevederile STAS 1900—53 revizuit în 1967, cupoanele fiind așezate pe două reazeme situate la distanță de 1 m și supuse la lovituri cu un berbec de 1 000 kg căzînd de la înălțimea de 5,1 m.

Fig. 18. *Aspectul metalografic al cîtorva puncte în adîncimea unei secțiuni din șina-ac tip 49*



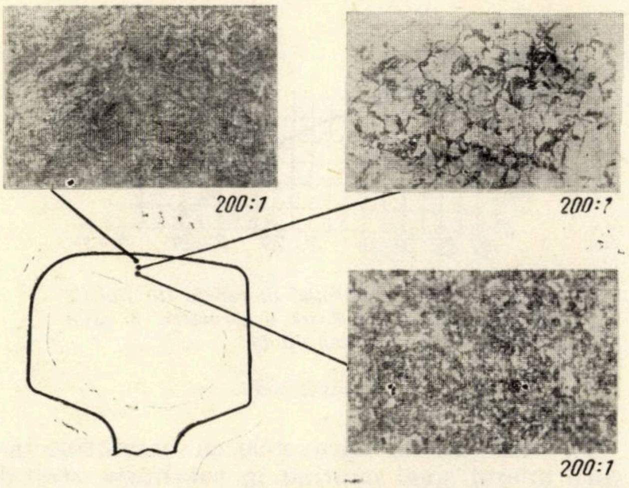


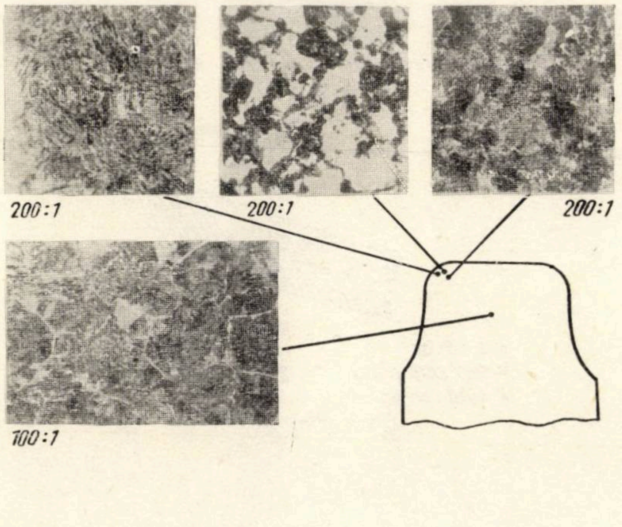
Fig. 19. *Aspecte microstructurale în cîteva puncte din adîncimea şinei-aripă tip 49*

Schema acestor încercări şi nivelul săgeţilor după deformările succesive sînt arătate în fig. 22. Se observă că ambele cupoane au rezistat primelor două lovituri prescrise de STAS, prezentînd săgeţi de deformare sub limita prevăzută. În plus au rezistat, fără a se rupe, şi la alte lovituri suplimentare — fapt pentru care, prin buletinul de analiză emis au fost declarate ,,bune după U.I.C.''.

Se menţionează că un cupon (II) a fost încercat la lovire aşezat şi invers, cu talpa în sus — condiţie neprevăzută însă de STAS, dar admisă numai pentru a evidenţia eventuale neregularităţi de turnare. După cum era şi de aşteptat, dată fiind diferenţa de structură dintre materialul tratat numai în zona ciupercii, cuponul a cedat, iar în zona casurii nu s-au constatat defecte de turnare.

Rezultatele la proba de şoc au fost concludente în condiţiile încercării conform STAS 1900—53 iar încercarea la lovire pe talpă a fost apreciată de colectivul de specialişti din M.I.C.M. şi M.C.F. ca avînd numai un caracter informativ.

Fig. 20. *Aspecte microstructurale în cîteva puncte din adîncimea unei secţiuni din vîrful inimii de încrucişare*



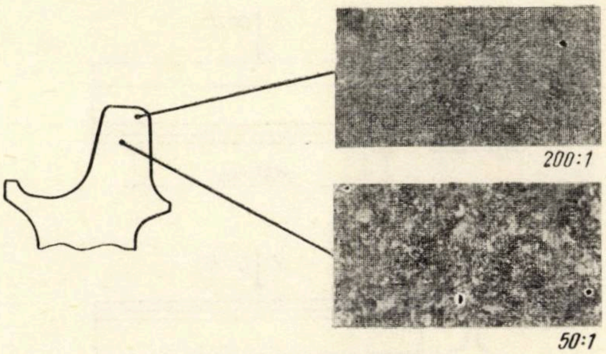


Fig. 21. *Aspecte microstructurale în adîncimea vîrfului fizic al inimii de încrucişare*

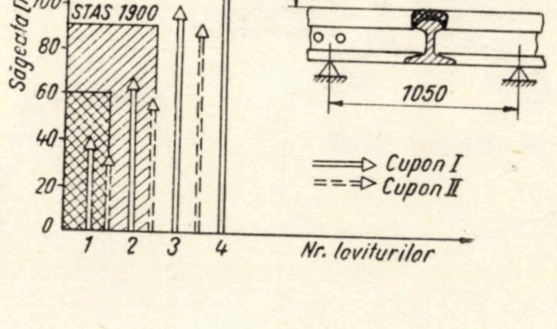
e) Rezistenţa la oboseală. Aceasta a fost măsurată pe alte două cupoane, tratate în acelaşi condiţii ca şi lotul semiindustrial, pe instalaţia Centrului de cercetări mecanice al Academiei R.S.R. din Timişoara. Cele două cupoane au fost aşezate atît pe talpă cît şi pe ciupercă şi supuse unor serii de pulsaţii sub acţiunea unei forţe de 30 t, cu o frecvenţă de 300 impulsuri pe minut. Schema încercării este arătată în fig. 23.

Cupoanele au fost supuse la 4 129 500 respectiv 3 200 000 de pulsaţii, rezistenţa la oboseală determinîndu-se la 25 kgf/mm^2. Încercarea a fost sistată, întrucît rezultatul se evidenţia drept întrutotul concludent.

Rezultatul de 25 kgf/mm^2 este apropiat de 26,5 kgf/mm^2 determinat în cazul şinei nesudate şi mai mare decît la şina sudată prin topire intermediară (de 23,6 kgf/mm^2).

f) Rezistenţa la rupere şi alungirea specifică. Pentru a determina rezistenţa la rupere în stratul tratat, care are o adîncime de 8,3... 10,4 mm, colectivul de specialişti din M.I.C.M. şi M.C.F. a hotărît ca epruvetele să fie prelevate la dimensiunea de Ø 10 mm prescrise de STAS 200—61 cum şi la dimensiunea de Ø 8 mm.

Fig. 22. *Schema încercării la şoc şi rezultatele obţinute*



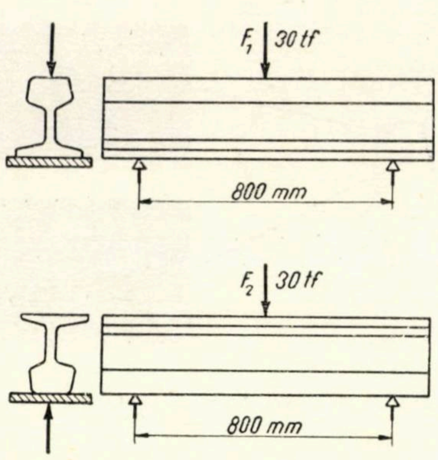


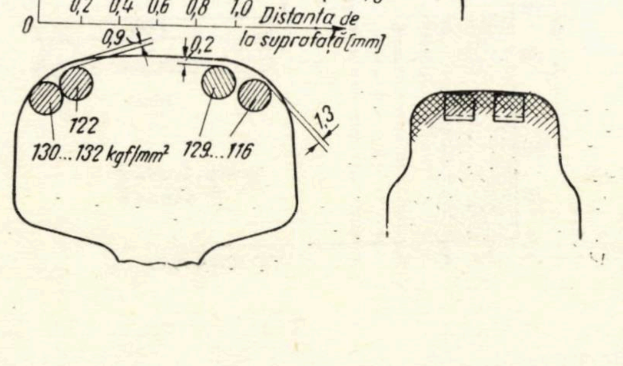
Fig. 23. *Schema încercării la pulsații (300 impulsuri/minut)*

În afară de acestea, determinările s-au urmărit și pentru epruvete prelevate la adîncimi variabile din strat, de 8,2...9,3 mm. Fig. 24 și 25 arată zonele de prelevare și poziția epruvetelor pentru șina-ac și vîrful inimii de încrucișare. Rezultatele sînt cuprinse între 120 și 130 kgf/mm², valoarea rezistenței la rupere fiind în funcție și de adîncimea de la suprafața de rulare, așa cum se arată în curba de pe fig. 25.

Epruvetele cu diametrul de 8 mm, care au cuprins aproape în totalitate stratul tratat, au prezentat alungiri la rupere extrem de mici. Cele cu Ø 10 mm, situate la 2 mm de suprafața de rulare, care au cuprins în parte stratul călit, au avut alungirile specifice δ_5 cuprinse între 2,4 și 2,8%.

g) Reziliența la +20 și −25°C. Epruvetele Mesnager au fost prelevate din stratul tratat al zonei de mijloc al suprafeței de rulare, iar crestătura a fost prelucrată la unele pe suprafața de rulare iar la celelalte pe fața dinspre miezul șinei.

Fig. 24. *Zonele de prelevare a epruvetelor pentru încercările de rezistență la rupere, la șina-ac și la șina plină tip 49*



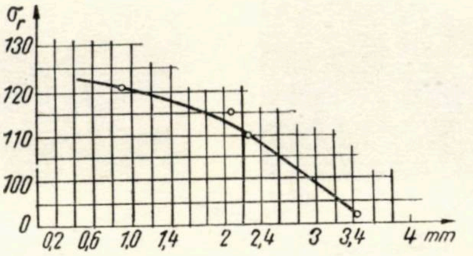


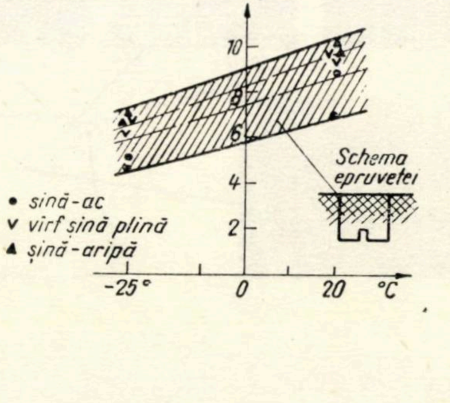
Fig. 25. *Curba rezistenței la rupere în funcție de adîncimea de prelevare a epruvetei, la șina plină tip 49*

În felul acesta, epruvetele cu crestătura înspre miezul șinei cuprind în totalitate stratul tratat, de la suprafața de rulare și pînă la adîncimea de 8 mm, pe cînd cele cu crestătura spre suprafața de rulare cuprind doar în parte stratul tratat (pînă la adîncimea de 10 mm). În primul caz, materialul este mai fragil, mai casant decît în al doilea, ceea ce înseamnă că valorile rezilienței vor fi mai mari decît în cazul epruvetelor cu crestătura în sus, care cuprind și partea din materialul de bază netratat. În adevăr, la temperatura de +20°C, perechile de epruvete prelevate din șina-ac, vîrful inimii din șină plină și șina-aripă au prezentat reziliențe de 6,5...10,1 kgm/mm² față de numai 1,8...2,4 kgm/mm², determinate pe epruvetele cu crestătura în spre suprafața de rulare.

Determinările la temperaturi negative s-au făcut ținînd epruvetele timp de 30 minute în gheață carbonică, la temperatura de −30°C. Considerînd că în timpul afectat așezării pe reazeme, centrării, armării ciocanului etc. se produce o pierdere de circa 5°C, rezultă că la temperatura de 25°C valorile rezilențelor sînt cuprinse între 4,8 și 7,5 kgm/mm² pentru epruvetele din zona tratată și între 1,8 și 2 pentru celalalte.

Colectivul de specialiști din M.I.C.M. și M.C.F. a considerat că rezultatele obținute

Fig. 26. *Schema prelevării epruvetelor pentru reziliență și valorile obținute la 20° și −25°C*



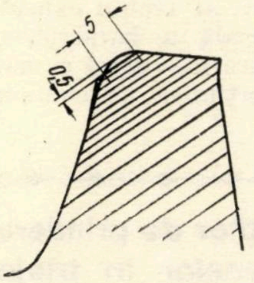


Fig. 27. *Valorile deformării unui ac netratat, după 60 zile de exploatare şi trecerea a 250 000 t*

cu epruvetele din zona tratată sînt cele valabile; acestea sînt arătate în fig. 26.

h) Probe de anduranţă. S-a arătat anterior că o pereche de ace a fost tratată în aceleaşi condiţii, dar cu întreruperi din circa 750 mm în 750 mm. Acele au fost montate experimental pe o linie intens solicitată din incinta Uzinei mecanice Buzău. Traficul mediu zilnic a fost de circa 3 650 tone, cu viteza de circulaţie de 15 km/h.

După 60 zile de exploatare, respectiv după trecerea a circa 250 000 tone, porţiunile netratate au prezentat deformările indicate în fig. 27, uzuri şi turtiri ale suprafeţelor de rulare în timp ce zonele învecinate tratate nu au prezentat şlefuiri superficiale.

După trecerea a încă 7 luni, respectiv a unei cantităţi de 9 000 000 t, deformările erau cuprinse între 0,2 şi 0,4 mm în timp ce uzurile porţiunilor netratate erau de ordinul a 0,8—1,2 mm. Aceste constatări subliniază o dată în plus eficienţa tratamentului aplicat, în sensul că rezistenţa la uzură a porţiunilor tratate creşte de cel puţin 5 ori faţă de a celor netratate.

REZULTATELE OBŢINUTE

În concluzie, probele indicate de Colectivul de specialişti din M.C.F. şi M.I.C.M. au fost efectuate în întregime, obţinîndu-se rezultate satisfăcătoare chiar şi la încercările suplimentare efectuate din proprie iniţiativă.

Tehnologia concepută din I.C.T.C.M. — caracterizată prin folosirea unui procedeu special, care permite tratamentul inductiv fără varierea parametrilor electrotermici în raport cu secţiunea variabilă a vîrfului din şină plină şi a acului schimbător — s-a confirmat ca oportună.

Cu toată configuraţia critică a reperelor şi diferenţa de compoziţie chimică, prin tratamentul inductiv (aplicat la 2 500 Hz) s-a obţinut:

—un strat tratat în formă de arcadă, incluzînd flancurile, în adîncime 8,3...10,4 mm, omogen şi uniform repartizat pe întreaga porţiune tratată;

—o trecere progresivă în stratul tratat spre materialul de bază neafectat, cu o filiaţie de microstructuri armonios evoluate şi o curbă de duritate lin descrescătoare, de la suprafaţă spre materialul de bază;

— rezultate mai pronunţate ale tratamentului aplicat în regiunile suprasolicitate, ca de exemplu la rotunjirile superioare ale ciupercii sau în regiunea subţire a vîrfurilor din şină-plină;

— cîteva valori ale caracteristicilor mecanice ale porţiunilor tratate sînt situate între următoarele limite: rezistenţa la rupere $\sigma_r = 116...132$ kgf/mm²; alungirea specifică $\sigma_5 = 2,4...2,8\%$; rezilienţa la +20°C = 6,5... 10,1 kgm/mm² iar la −25°C = 4,8...7,5 kgm/mm²; rezistenţa la oboseală $\sigma_p = 25$ kgf/mm².

În tabela 3 s-au înscris rezultatele probelor de laborator obţinute la reperele schimbătoa-

Tab. 3

Rezultatele încercărilor mecanice

Proprietatea fizico-mecanică	Unitatea de măsură	Realizat la schimbătorul tip 49 (2500 Hz)	Recomandat C.A.E.R. – 1965 pentru şine cu profil normal
Rezistenţă la rupere	kgf/mm²	116...132	minim 112
Alungire relativă	%	2,4...2,8	minim 8
Rezistenţă la lovire			
+20°C	kgm/mm²	6,9...8,5	minim 2,5
−25°C		4,3...4,5	
Duritate la suprafaţă	HRC	58...60	40...45
Duritate la 14....16 mm	HRC	20...30	30,3
Abatere la duritate în lungul piesei	HRC	±1...1,5	±3
Adîncimea stratului tratat	mm	8,3...10,4	—
Conformaţia stratului tratat	—	arcadă	convergent conturului ciupercii
Microstructura stratului tratat	—	fără granulaţie de supraîncălzire	fără granulaţie de supraîncălzire
Rezistenţa la oboseală	kgf/mm²	25	—
Rezistenţa la forfecare	kgf/mm²	627	—
Rezistenţa la lovire	nr. lovituri	4	(UIC) minim 2
Rezistenţa la uzură	$\frac{\text{tratat}}{\text{netratat}}$	7 ori	minim 3 ori

relor de cale tip 49, în comparaţie cu cele recomandate de C.A.E.R. Trebuie însă remarcat faptul că recomandările se referă la şine cu profil normal. În ce priveşte părţile solicitate în mod deosebit ale aparatelor de cale (vîrful inimii şi aripile), care trebuie să reziste şi la şocuri este necesar ca rezistenţa la tracţiune să fie cuprinsă între 120...140 kgf/mm^2. În urma examinării rezultatelor comparabile şi a condiţiilor speciale de exploatare pentru componentele schimbătoarelor de cale, colectivul de specialişti din M.C.F. şi M.I.C.M. a considerat aceste rezultate ca satisfăcătoare şi a apreciat că lotul semiindustrial poate fi montat experimental în cale, iniţial pe linii de garaj, pentru urmărirea comportării într-un interval suficient (septembrie 1967-iulie 1968), ca să se poată trage concluzii definitive asupra justeţei aplicării procedeului folosit.

Cu acestea, însă, problema nu este epuizată. În orice caz, tratamentul termic inductiv la 2 500 Hz s-a arătat mult mai avantajos decît încercările iniţiale, la frecvenţa de 8 000 Hz. În ceea ce priveşte limitele rezultatelor probelor fizico-mecanice, tratamentul efectuat este un procedeu caracterizat printr-o mare elasticitate, capabil să asigure valori situate între orice limite impuse de considerente constructive.

Cercetările efectuate pînă în prezent şi rezultatele satisfăcătoare obţinute la piesele schimbătoarelor de cale supuse tratamentului termic prin curenţi de inducţie, demonstrează eficacitatea acestei metode şi posibilitatea extinderii ei la călirea superficială, pe toată lungimea, a şinelor destinate pentru curbe cu raze mici.

De asemenea acest tratament poate fi aplicat la călirea capetelor de şine care nu se sudează (linii de cale ferată cu ecartament normal, linii cu ecartament îngust şi linii de tramvaie).

Prin sporirea rezistenţei şinelor pe suprafaţa de rulare, durata de funcţionare a acestora va spori de circa cinci ori, reducîndu-se corespunzător cheltuielile de întreţinere a liniilor şi consumul total anual de oţel laminat, care va putea fi folosit pentru alte nevoi.

Paralel cu aceste cercetări, ar trebui experimentată şi călirea superficială a bandajelor, ceea ce ar contribui la o uzură mai mică şi mai uniformă a acestora, pe porţiunea de contact cu şina.

◆

Studiul termic al saboţilor de prindere pentru frînarea vagoanelor în triaje

(urmare din pag. 339)

în condiţiile cele mai variate de timp (viscol, zăpadă, temperatură — 24 °C etc), comisia numită de conducerea M.C.F. a constatat (la 2.II.1967) comportarea bună a acestor saboţi, cu observaţia respectării de către uzina furnizoare a lungimii limbii sabotului cerută prin temă şi prelucrarea acestei limbi prin polizare sau aşchiere, în scopul protejării structurii materialului.

— Se recomandă utilizarea saboţilor a căror talpă este dintr-o singură bucată, experimentaţi de triajul Braşov. Aceşti saboţi sînt mai uşori şi prezintă astfel comoditate în utilizare. Pe de altă parte, prin sistemul constructiv adoptat (fără dublarea tălpii), procesul de eliminare a căldurii pe care o acumulează sabotul are loc rapid, eliminîndu-se astfel pericolul de gripare a sabotului.

BIBLIOGRAFIE

[1] COŞEREANU, I., NECULOIU, I., OLARIU, V., SIMA, P., TALPOSI, A., BENCHE, L. *Frînarea vagoanelor în triaje cu ajutorul saboţilor de prindere.* În : Revista Căilor Ferate, XV, nr. 1, ian. 1967.

[2] DAVIDESCU, AL., MUCICA, H. *Schimbul de căldură în instalaţiile industriale.* Bucureşti, Editura tehnică, 1964.

[3] HAMBURGER, L, *Introducere în teoria propagării căldurii.* Bucureşti, Editura Academiei R.P.R., 1956.

[4] MANOLESCU, GH. I. *Metodologia proiectării cocoaşelor de triere mecanizate,* În : Revista Căilor Ferate, VIII, nr. 3, mar. 1960.

[5] *Hütte, vol.* I, Manualulul inginerului. Bucureşti, Editura tehnică, 1964.

[6] ŞTEFĂNESCU, D., GRUNDWALD, B. *Transmisia căldurii şi dinamica gazelor.* Bucureşti. Editura didactică şi pedagogică, 1965.

[7] TANASUICĂ, I. *Determinarea înălţimii maxime a cocoaşei de triere pe timp de iarnă.* În : Revista Căilor Ferate, VIII, nr. 8 aug. 1960.

PROTECTIA MUNCII

Protejarea lucrului executat la înălțime

Datele statistice publicate în revistele de specialitate în legătură cu numărul în creștere al accidentelor de muncă care se produc în construcții demonstrează cu prisosință necesitatea unor măsuri eficiente, strict adaptate locului de muncă, care să prevină pericolul de accidentare a muncitorilor insuficient protejați.

Redăm mai jos, după revista franceză „Prévention et Sécurité du travail", nr. 75, trim. II, 1967 descrierea cîtorva dispozitive de protecție, cu avantajele și dezavantajele lor folosite în mod curent pentru prevenirea căderilor de la înălțime.

★

Prescripțiile în vigoare prevăd că atunci cînd personalul lucrează sau circulă la o înălțime mai mare de 3 m, fiind deci expus la căderi periculoase, trebuie să fie instalate, la nivelul planului de lucru sau de circulație, balustrade la 90 cm și plinte de 15 cm înălțime, cel puțin. În lipsă de balustrade și de plinte, trebuie să fie instalate acoperișuri de protecție, evantaiuri, planșee sau orice alte dispozitive de protecție colectivă (capabile să oprească o persoană înainte de a cădea de la mai mult de 3 m în cădere liberă) sau plase și orice alte dispozitive care posedă o elasticitate cel puțin echivalentă (capabile de a opri un om înainte de a fi căzut de la mai mult de 6 m cădere liberă).

Schelele trebuie să fie prevăzute, pe părțile exterioare cu:

— balustrade constituite din două lise (bare orizontale); una la 1 m, cealaltă la 45 cm deasupra planșeului;

— cu plinte (bare verticale) de 15 cm înălțime cel puțin.

Aceste prescripții nu se opun, bineînțeles, utilizării unor dispozitive de protecție de o eficacitate cel puțin echivalentă. În cele ce urmează se vor examina cîteva tipuri de schele.

Schelele de lemn. Schela clasică de lemn nu conține, în general, nici o plintă sau nici o lisă intermediară; acesta constituie defectul cel mai des întîlnit pe șantiere. Pe de altă parte, în construcțiile din prefabricate, nu este nevoie de schelă decît pe jumătate, deoarece ea trebuie să fie scoasă pentru a fi așezate elementele de fațadă. Acest fapt lasă evident goluri care se deschid în aer.

Schelele mixte lemn-metal. O realizare interesantă constă în a utiliza o schelă clasică din țevi, dar cu o țeavă intermediară care servește drept reazem pentru două semiplanșee: una orizontală, iar cealaltă la 45°, formate din scînduri alăturate. Se evită astfel atît căderea de scule și materiale cît și căderea oamenilor. Acest dispozitiv nu poate fi însă adoptat pentru căderi libere de la mai mult de 3 m.

Schelele metalice. Dispozitivul cel mai simplu este cel care constă din a lega între ele două grinzi metalice, rezemate pe pereții clădirii și așezate la 0,90 m de la sol. Deoarece nu are nici o lisă intermediară și nici o plintă, acest tip de schelă contravine prescripțiilor în vigoare.

Există de asemenea elemente metalice tubulare prefabricate, care se introduc unele într-altele, atît în înălțime cît și în lățime. Deși sistemul este mai bun, totuși i se pot aduce următoarele critici: plinta este înlocuită printr-o țeavă situată la aproximativ 10 cm de planșeu și nu poate deci împiedica căderile de materiale sau de scule. Pe de altă parte, lisa intermediară este înlocuită printr-o țeavă înclinată cu aproximativ 30° sau în formă de **V** sau **U** răsturnat, care este departe de a fi tot atît de eficace ca o lisă intermediară orizontală.

În lipsă de plintă plină se poate remedia această lipsă adugînd o scîndură pe cant; dacă lipsește lisa intermediară, scîndura este greu de fixat.

— Un alt procedeu constă în a folosi schela din țevi metalice și planșeul de lemn clasice, însă barînd, pe măsura construcției, golurile care dau în aer liber, cu ajutorul unor părți de tîmplărie sau metalice. Din păcate, se constată adesea întîrzieri în montarea schelei sau în punerea tîmplăriei sau a fierăriei, care fac să existe deschideri neprotejate.

— Un alt procedeu constă în a fixa cadre cu zăbrele metalice așezate orizontal pe console care traversează construcţia. Acest lucru prezintă însă mai multe inconveniente:

— în construcţiile obişnuite este greu să existe deschideri regulat repartizate;

— acestea trebuie să fie astupate fără pericol;

— cadrul orizontal nu împiedică un corp să se rostogolească.

Problema deschiderilor regulat repartizate este uşor de rezolvat cu prefabricate, care pot fi prevăzute în timpul proiectării panourilor elementare.

— Un dispozitiv mai avantajos este cel care utilizează marginile ferestrelor, folosind ca reazem partea din faţadă situată sub aceste deschideri. Cadrul cu zăbrele este puţin înclinat, ceea ce constituie o îmbunătăţire faţă de dispozitivul precedent, dar încă insuficientă. Îmbunătăţirea importantă constă în uşurinţa de a aşeza consolele care suportă cadrele cu zăbrele metalice.

Este necesar să se îmbunătăţească încă şi mai mult acest pocedeu, adăugînd la cadrul orizontal un cadru de aceeaşi natură, dar înclinat cu 45° faţă de orizontală. În caz de cădere, un corp nu se mai poate rostogoli către exterior.

— Aceleaşi console metalice pot fi utilizate pentru construcţia unor schele mixte lemn-metal, întrebuinţînd dulapi alăturaţi în partea orizontală şi distanţaţi în partea înclinată. Ele pot de asemenea să aibă plăci de reazem cu fixări de părţile pline ale construcţiei.

Cadrele cu zăbrele metalice pot fi utilizate direct în marginea planşeelor, în poziţie verticală, înlocuind balustradele clasice.

Aceasta pare mai simplu, dar fixarea lor punea şi ea probleme. Se poate fixa suportul cu ajutorul unei piese de prindere specială fixată în faţadă, deci acelaşi neajuns ca la dispozitivele prezentate mai sus. Pe de altă parte, o singură fixare nu poate să ofere o rezistenţă suficientă, chiar dacă este bine făcută.

O îmbunătăţire foarte simplă constă în a fixa suportul cu zăbrele cu ajutorul a două sau al mai multor piese de prindere fixate în faţadă. Acest dispozitiv este desigur mai robust; neajunsul constă însă în faptul că trebuie executat mai întîi şi după aceea astupate deschiderile fără pericol.

— Dispozitivul descris în continuare pare să fie cel mai avantajos din toate punctele de vedere. Montanţii sînt fixaţi de construcţie prin piese de prindere speciale de tipul „dispozitiv de îmbinare"; acestea se fixează la orice deschidere, ieşitură sau bordură, care suportă montanţii verticali pe care sînt fixate balustradele din ţeavă sau cadrele cu zăbrele metalice. Dispozitivul este avantajos la construcţiile din prefabricate.

Procedeul prezintă următoarele avantaje:

— se montează din etaj în etaj, cu ajutorul macaralei, de unde rezultă o aşezare rapidă şi uşoară;

— în timpul fixării dispozitivelor de îmbinare, la etajul terminat, materialul lemnos încorporat la panoul prefabricat joacă rolul de balustradă solidă, deci operaţia se face fără pericol;

— aceeaşi protecţie există şi în timpul demontării, adică atunci cînd trebuie să se coboare pentru a se desface piesele de prindere;

— cadrele cu zăbrele se găsesc la aproximativ 10 cm de faţadă, ceea ce nu împiedică deloc punerea elementelor prefabricate verticale;

— clădirea este înconjurată de aceste cadre cu zăbrele, înainte chiar de aşezarea primei dale a planşeului;

— fixarea pieselor de prindere este foarte uşoară şi rapidă;

— ansamblul este extrem de uşor şi în acelaşi timp foarte eficace.

Plasele. Unul din sisteme constă în a aşeza console din ţeavă îndoită care are la extremitatea sa un cîrlig; acesta permite fixarea plasei. Consolele traversează faţada şi sînt fixate în planşeu. Neajunsul acestui dispozitiv este cel obişnuit, adică necesitatea de a dispune de deschideri la suprafaţa planşeelor sau de a le pratica şi abia după aceea de a le astupa fără pericol.

— Alt sistem constă în a aşeza console care suportă foarte mari cadre metalice verticale, pe care este fixată o plasă. Cadrele şi plasa pornesc de la nivelul etajului terminat, acoperă întreaga înălţime a acestui etaj şi continuă cu aproximativ un metru mai sus, în aşa fel încît să formeze o balustradă la nivelul etajului în construcţie. Dispozitivul prezintă acelaşi inconvenient ca cel precedent, în afară de cazul unor prefabricate în care deschiderile pot fi prevăzute şi realizate înainte de montaj.

— Există şi un alt sistem interesant prin faptul că poate fi utilizat în toate felurile de construcţii. Este vorba de console care se reazemă pe de-o parte pe planşeul etajului în construcţie, iar pe de alta pe plafonul etajului inferior. O dată aşezată, plasa este adusă în poziţie verticală cu ajutorul unei prăjini. Prezintă însă două mici neajunsuri:

— este necesară o fixare a consolei în principiu în planşeu şi sub plafon;

— exstă în plus două zăvorîri, una în poziţie orizontală, cealaltă în poziţie verticală, care trebuie să fie precise şi robuste; ele prezintă pericolul că, fiind mereu expuse la intemperii, pot deveni destul de repede inutilizabile.

(continuare în pag. 385)

Eisenbahn
ETR
ŽELEZNIČAR
CHEMIN
RAILWAY GAZETTE

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

PROBLEME GENERALE

Al doilea simpozion internaţional de cibernetică feroviară

Sub auspiciile Uniunii internaţionale a căilor ferate şi a Căilor ferate naţionale canadiene, a avut loc la Montreal, între 1 şi 6 octombrie 1967, al doilea simpozion internaţional de cibernetică feroviară.

Redăm mai jos, după „Bulletin de l'U.I.C.", decembrie 1967, ideile cuprinse în expozeul secretarului general al U.I.G., d-l Louis Armand, prezentat la şedinţa de închidere a simpozionului.

★

Reflecţiile care pot fi formulate la sfîrşitul celui de al doilea simpozion internaţional de cibernetică feroviară sînt înainte de toate orientate spre viitor, pentru că toate eforturile tind spre noi metode şi noi perfecţionări în acest domeniu.

Întregul material al simpozionului a permis stabilirea unor concluzii generale clare în ceea ce priveşte metodologia de lucru şi principiile colaborării internaţionale.

— Un prim bilanţ pozitiv este acela al studiilor tehnice conţinute în expozeele participanţilor, care urmează să apară în publicaţia A.I.C.C.F., „Cibernetica şi electronica la căile ferate".

— Un al doilea bilanţ, tot atît de pozitiv, este acela al stabilirii de relaţii între oameni care studiază aceleaşi probleme dificile, dar care, lucrînd la mari depărtări unii de alţii, uneori chiar în emisfere diferite, ar avea altfel puţine şanse de a se întîlni. Canada a simţit pentru a doua oară, după „Expo 67", cît de bine este plasată pentru a reuni oameni din lumea veche şi cea nouă *), care să exprime gînduri şi preocupări comune.

— Al treilea bilanţ — trebuie să se recunoască — este poate mai puţin satisfăcător. Este vorba de bilanţul privind metodologia informaţiei şi a activităţii pe plan internaţional. Lipsa de timp, fără îndoială, n-a permis discuţiilor să se ridice la nivelul comunicărilor distribuite dinainte. Apare deci clară necesitatea pentru viitor de a se face totul pentru perfecţionarea metodelor de lucru în comun şi în general a activităţii pe plan internaţional.

Primul simpozion de cibernetică feroviară, care a avut loc la Paris în 1963, a avut drept scop de a atrage atenţia nu numai a conducătorilor administraţiilor feroviare, dar şi a celor din conducerea de stat, a planificatorilor, a economiştilor şi a presei tehnice asupra importanţei noilor discipline.

Era necesar să fie catalizată reacţia produsă prin punerea în contact a principiilor promovate de vechea cale ferată, din prima jumătate a secolului, cu noile principii cibernetice ţîşnite în 1947 din mintea matematicianului Norbert Wiener şi continuu dezvoltate de atunci graţie uimitorului progres al calculatoarelor şi al celorlalte maşini electronice.

Scopul urmărit de simpozionul de la Paris a fost atins din plin şi se poate afirma astăzi că stabilirea primului contact dintre feroviari şi cibernetică constituie un fapt îndeplinit. Ciberneticienii înşişi consideră căile ferate drept un domeniu privilegiat de aplicare a ciberneticii.

Al doilea simpozion a demonstrat cu claritate că administraţiile feroviare sînt pe cale de a recupera întîrzierea în ceea ce priveşte aplicările ciberneticii în diversele domenii feroviare. Raportul d-lui M. Perlman, preşedintele întreprinderii „New York Central", la simpozionul de la Montreal a fost deosebit de convingător în această privinţă. Crearea de către Asociaţia căilor ferate americane a serviciului de cibernetică „Data Systems" în 1964 şi organizarea „Grupului de cibernetică" din cadrul U.I.C. în 1965 au marcat două etape importante pe drumul introducerii ciberneticii la calea ferată.

Există în Europa, mai ales, divizată în numeroase state naţionale, dar şi în America, datorită existenţei mai multor companii feroviare, pericolul apariţiei unor frontiere artificiale create de limbajul diferit adoptat de maşinile electronice, care vor fi desigur în situaţia de a nu se putea înţelege între ele, datorită alegerii unor sisteme de gestiune puţin sau deloc compatibile.

Într-un moment în care se tinde spre atenuarea graniţelor vamale dintre state, acest lucru ar constitui o adevărată absurditate de care trebuie făcută responsabilă lipsa de informaţii şi de contacte eficiente în activitatea pe plan internaţional. Este omenesc ca în prezenţa unei avalanşe să te simţi depăşit, dar în ceea ce priveşte cibernetica — adevărată avalanşă şi ea — nu constituie decît un bine deoarece obligă a vedea clar, a păstra o oarecare mobilitate, pentru evitarea unor măsuri pripite.

Reţelele feroviare din diferite ţări ar comite mai puţine erori grave în coordonarea gestiunii transporturilor lor viitoare dacă ar stabili un sistem de informaţii reciproce, nu numai în ceea ce priveşte

---

*) Continentul american mai poartă şi astăzi numele de „Lumea nouă".

succesele repurtate, ci și eșecurile. Este de asemenea necesar ca problemele fundamentale legate de introducerea ciberneticii în transportul feroviar să fie studiate în comun de un număr mic de specialiști pentru adoptarea celor mai corespunzătoare soluții. În fond, una din sarcinile cele mai importante ale organizației americane „Managements Systems Department" și ale „Grupului de cibernetică" din Europa nu este aceea de a orienta studiile comune care depășesc limitele unei rețele?

Rolul simpozioanelor va trebui să fie în viitor acela de a populariza aceste studii, de a permite cadrelor de specialiști aparținînd diferitelor rețele feroviare să le discute, să le compare rezultatele și, în sfîrșit, conducătorilor de administrații de căi ferate să aprecieze importanța acestor studii și să caute formele organizatorice cele mai potrivite pentru realizarea lor.

Includerea în programul simpozioanelor a unei ședințe speciale de discutare a metodelor activității pe plan internațional ar fi, fără îndoială foarte utilă. Este o idee care, din păcate, a venit cam tîrziu pentru a putea fi aplicată cu ocazia celui de-al doilea simpozion. Rețelele feroviare participante vor putea însă să comunice organizatorilor părerea lor în această privință.

Experiența schimbului de păreri care a avut loc în problema rezervării pe cale electronică a locurilor în trenuri a demonstrat că discuțiile cele mai animate și rezultatele cele mai bune au fost obținute în cadrul reuniunilor cu un număr foarte limitat de persoane, toți specialiști în problema studiată.

Pe această bază, pentru viitoarele simpozioane, poate fi luată în considerație metoda împărțirii participanților pe secțiuni de probleme specializate, iar apoi organizarea, pentru conducerea rețelelor feroviare, pe de-o parte a unor ședințe în care reprezentanții fiecărei secțiuni să prezinte rezultatele respective iar pe de altă parte a unor schimburi de păreri în legătură cu posibilitățile folosirii în viitor a noilor tehnici elaborate.

Un pericol serios pentru feroviari ar fi acela de a ajunge să facă cibernetică de dragul ciberneticii sau matematică de dragul matematicii. Asociindu-i însă pe matematicieni pentru cercetarea posibilităților de folosire a metodelor matemaice în aplicațiile ciberneticii s-ar putea merge pe o cale cu adevărat realistă. Acesta urmează să fie de altfel și scopul „Zilelor matematicii", o idee care se concretizează tot mai mult în ultimul timp sub forma unor studii care tind să îmbrățișeze probleme la scară mondială.

Pe plan economic se observă din ce în ce mai mult că problema fundamentală constă în a plasa căile ferate cît mai corect în ansamblul transporturilor. Datele fundamentale necesare căilor ferate pentru elaborarea politicii comerciale optime a viitorului vor fi un produs al „Informaticei", la rîndul ei bazată pe aplicarea ciberneticii în domeniul feroviar.

Ca problemă fundamentală pe plan mondial poate fi citată aceea a containerelor, problemă care nu poate fi tratată în mod izolat de nici o rețea, de nici o țară și nici măcar de un continent, deoarece această unitate de transport este destinată să circule pretutindeni.

Se poate considera, în general, că viitorul este favorabil căilor ferate datorită prețului de cost avantajos, problemă care se cere încă studiată cu atenție. Perioada de transformare riscă să fie însă destul de dificilă. Din acest punct de vedere, este cazul ca cibernetica să fie utilizată pentru studiul necesităților generale de transport, a noilor metode de organizare a circulației trenurilor etc.

O importantă consecință a aplicării ciberneticii în domeniul căilor ferate constă în faptul că transportul feroviar, altădată un important consumator de mînă de lucru, va reclama în viitor un număr mult mai redus de personal. În același timp, profilul specializărilor feroviare de azi se va modifica în mod considerabil, astfel că, fără îndoială, peste 20 de ani, din 10 cadre actuale vor mai rămîne cu același specific de muncă doar 2.

Introducerea și aplicarea ciberneticii în domeniul feroviar vor face să intervină trei feluri de muncă intelectuală:

— studiul și fabricarea mașinilor, ceea ce va reveni în mod esențial constructorilor;

— studiul programelor care permit mașinilor electronice de a comunica între ele și cu oamenii;

— studiul structurii cererilor de transport în scopul folosirii noilor sisteme în exploatare și modificarea acestor structuri în funcție de posibilitățile oferite de noile mijloace.

Iată atîtea și atîtea probleme care trebuie discutate și apoi rezolvate în comun. Ele demonstrează întreaga importanță a reuniunilor internaționale și a contactelor dintre specialiștii feroviari chemați să contribuie la dezvoltarea mai departe a acestei ramuri de transport. Printre acestea există problema prețului de cost în viitor, a organizării circulației, a gestiunii etc.

Înnoirile care trebuie realizate sînt însoțite de necesitatea existenței unui puternic simț de răspundere, deoarece, ca orice transformări de mari proporții, ele creează, pentru un timp oarecare, o situație de accentuată vulnerabilitate. Toate problemele de rezolvat sînt în fond deosebit de delicate.

Pentru a le duce la bun sfîrșit trebuie să se organizeze, pe de-o parte, legături simple dar destul de frecvente între specialiștii din Europa, America, Japonia etc., și să se convoace cîteva reuniuni restrînse, la care să participe în plus reprezentanți ai universităților, ai constructorilor, ai presei de specialitate și un mic număr de conducători.

Pe de altă parte, din cînd în cînd, este necesară organizarea unor simpozioane pentru trecerea în revistă a progreselor realizate și evidențierea sarcinilor de viitor.

Ideea de a asocia cibernetica expozițiilor universale este interesantă și în acest spirit trebuie privită propunerea Căilor ferate japoneze de a se ține o astfel de reuniune în 1970, în Japonia, cu ocazia expoziției internaționale de la Osaka.

Din activitatea biroului internațional de documentare a căilor ferate (B.D.C.)

Încă de la înființarea sa, în ianuarie 1951, Biroul internațional de documentare a căilor ferate lucrează sub egida S.N.C.F. Mandatul de gestiune care, conform reglementărilor U.I.C., era valabil timp de patru ani, a fost înnoit la 9 decembrie 1964, cu ocazia celei de-a 75-a sesiuni a Comitetului de geranță al U.I.C.

S.N.C.F. — care pune la dispoziție majoritatea personalului, localurile și materialele necesare funcționării B.D.C., folosind resursele propriului său Centru de documentare — apelează, pentru îndeplinirea atribuțiilor de gestiune, la alte administrații feroviare. Reprezentanții acestora constituie Comitetul tehnic, organ consultativ care este simbolul și instrumentul colaborării internaționale în acest domeniu.

Comitetul tehnic este compus din 12 membri: S.N.C.F., D.B., D.R., S.N.C.B., R.E.N.F.E., B.R., F.S., N.S., P.K.P., S.J., C.F.F. și C.S.D. Căile ferate austriece (Ö.B.B.) au fost de asemenea admise în Comitetul tehnic, cu rol consultativ, decizia definitivă în legătură cu admiterea lor urmînd să fie luată la sfîrşitul anului 1968, data înnoirii compoziţiei B.D.C.

★

Activitatea B.D.C. în cursul exerciţiului 1966—1967 poate fi rezumată după cum urmează:

Studiul asupra evoluţiei B.D.C. În 1966, Secretariatul general al U.I.C. a trimis tuturor administraţiilor feroviare membre ale U.I.C. un chestionar pus la punct de B.D.C., avînd ca scop pregătirea studiului în legătură cu viitoarele condiţii de dezvoltare a B.D.C. Răspunsurile primite au confirmat părerea unanimă că centralizarea tuturor sarcinlor de documentare într-un Centru de documentare unificat al U.I.C. nu este de dorit să se realizeze nici imediat şi nici mai tîrziu.

Dimpotrivă, o strămutare a funcţiunii documentare poate şi trebuie să fie luată în consideraţie şi, în acest sens, secretarul general al U.I.C. a orientat spiritele cu ocazia alocuţiunii ţinute la Paris, la 13 aprilie 1967, în faţa Comitetului tehnic.

Dacă este adevărat că coordonarea dintre Centrele de documentare este astăzi un lucru înfăptuit, dacă metodele de lucru şi organizarea activităţii s-au îmbunătăţit mult, dacă schimburile se dezvoltă continuu, nu mai rămîne de întreprins decît un efort considerabil de modernizare a documentării în următorii ani, astfel încît să se poată dispune nu numai de o cantitate importantă de informaţii de bună calitate, dar cît mai complete şi într-un timp cît mai scurt.

Pentru realizarea anchetei respective, B.D.C. a abordat studiul următoarelor probleme:

— probleme administrative, cum este aceea a legăturilor dintre centrele de documentare (prin telefon, telex etc.) sau a stocării şi arhivării documentelor;

— analizarea şi definirea necesităţilor de documentare ale diverşilor beneficiari;

— căutarea unui sistem pentru strîngerea şi actualizarea datelor documentare;

— găsirea mijloacelor de acces rapid la întreaga literatură tehnică, publicată sau nu, care interesează pe cercetători;

— activitate de sinteză şi elaborarea unor rapoarte făcînd obiectul unor teme importante.

În spiritul ultimului punct citat mai sus, B.D.C. pregăteşte, cu titlu de încercare, o sinteză bibliografică în legătură cu problema vitezelor mari, destinată participanţilor la simpozionul pe această temă care urmează să aibă loc la Viena, în iunie 1968.

Studiul în legătură cu automatizarea documentării. Studiile în legătură cu automatizarea documentării s-au desfăşurat în toată perioada exerciţiului 1966—1967.

În octombrie 1966, Comitetul tehnic al B.D.C. a vizitat Centrul de cercetări automatice şi de informaţii de la La Gande, aproape de Nisa, care efectuează cercetări documentare pentru toate laboratoarele europene ale societăţii „I.B.M.".

Mai tîrziu, în februarie 1967, grupul de lucru „Studiul documentării automate" s-a reunit la Utrecht, unde a avut posibilitatea de a examina în amănunt sistemul de automatizare a gestiunii abonamentelor şi a circulaţiei periodicelor, recent pus la punct de Căile ferate olandeze.

Grupul de lucru a tratat de asemenea problema elaborării unui material de bază, indispensabil pentru orice fel de automatizare a documentării, şi a hotărît să fie întocmit în trei limbi: germană, engleză şi franceză. Totuşi, elaborarea unui astfel de material constituie o muncă considerabilă şi următoarea reuniune a grupului de lucru (care a avut loc la Frankfurt, în iunie 1967) a ajuns la concluzia că pentru moment este necesar ca activitatea să se limiteze la un material mai restrîns, care ulterior să poată fi extins.

O notă informativă în legătură cu acest proiect a fost prezentată la reuniunea Comitetului de garanţă al U.I.C., în decembrie 1967.

Tot în perspectiva automatizării documentării, B.D.C. a fost reprezentat la Conferinţa F.I.D./I.F.I.P. de la Roma (iunie 1967), unde au fost expuse studii foarte interesante.

Redactarea „Breviarului de documentare feroviară internaţională". B.D.C. asigură rolul de redactor responsabil al acestei publicaţii, care este editată la Bruxelles, prin grija A.I.C.C.F.

Elaborarea „Breviarului de documentare feroviară internaţională" se sprijină pe colaborarea permanentă dintre toate administraţiile membre ale Comitetului tehnic al B.D.C. Acestea întocmesc fişe de analiză a documentelor sau a articolelor extrase din reviste, publicaţii sau lucrări tehnice, economice, administrative sau juridice provenind din toată lumea şi alese pe baza importanţei lor din punct de vedere feroviar.

B.D.C. selecţionează fişele cele mai interesante, care sînt apoi publicate în Breviarul de documentare feroviară internaţională". Toate fişele, publicate sau nu, sînt introduse în fişiere documentare şi folosite apoi în răspunsurile solicitate de clientela B.D.C.

Breviarul de documentare feroviară internaţională apare în 10 numere pe an, care conţin aproximativ 130 de analize. El apare în patru ediţii: germană, engleză, spaniolă şi franceză şi este de asemenea tradus în limba rusă, prin grija Căilor ferate sovietice.

Numărul exemplarelor difuzate din „Breviarul de documentare feroviară internaţională" în 1966 a fost ceva mai mic decît în 1965 (2 423 exemplare în 1966, faţă de 2 513, în 1965).

Această problemă a fost examinată de B.D.C., care a propus să se intervină, pe de-o parte, pe lîngă administraţiile membre ale U.I.C., pentru a se studia posibilităţile de mărire a numărului de abonamente la breviar, iar pe de altă parte, pe lîngă organele din afara căilor ferate, folosind publicitatea corespunzătoare, paralel cu o acţiune de prospectare sistematică.

S-a luat în consideraţie şi soluţia de a se proceda la o anchetă de ansamblu asupra modificărilor ce trebuie aduse breviarului pentru a-l face mai interesant. Acest studiu se va referi, printre altele, la împărţirea pe capitole, schimbarea eventuală a modului de prezentare, includerea unor teme de actualitate, semnalarea marilor manifestări ştiinţifice internaţionale etc.

Publicarea „Listei anuale de filme cinematografice realizate de administraţiile membre al U.I.C." Ca şi în anii precedenţi, B.D.C. a pregătit şi va publica, în colaborare cu B.F.C., lista filmelor cinematografice realizate în perioada ultimului exerciţiu de administraţiile feroviare membre ale U.I.C.

Editarea unor lexicoane feroviare — 1. Comitetul tehnic al B.D.C. a adoptat o hotărîre cu privire la apariţia ediţiei a doua a „Lexiconului general de termeni feroviari", editat de U.I.C. La fiecare aproximativ doi ani, urmează să fie publicată o listă supliment la ediţia actuală, cuprinzînd aproximativ o mie de termeni.

Este prevăzută întocmirea succesivă a trei liste de aceeaşi importanţă, după care se va putea lua eventual în consideraţie o nouă ediţie a lexiconului.

2. Au continuat lucrările de pregătire a „Lexiconului O.S.J.D.". care va cuprinde, pe de-o parte, traducerea ediţiei a doua a lexiconului U.I.C. în limbile chineză, ungară, poloneză, rusă şi cehă şi pe de altă parte adăugarea a 1 100 termeni suplimentari. Administraţiile Căilor ferate engleze şi franceze şi-au dat concursul pentru traducerea termenilor noi în limbile engleză şi franceză şi acest lucru s-a realizat.

O bună parte din „Lexiconul O.S.J.D." există în prima formă, însă munca de corectură este de lungă durată şi dificilă. Unele greutăţi, cum este faptul că

O.S.J.D. n-a putut obține caracterele scrierii în limba chineză, fac ca acest lexicon să nu poată fi publicat decît în cursul acestui an (1968).

Căile ferate naționale japoneze, care au anunțat în 1964 intenția lor de a traduce în limba japoneză a doua ediție a „Lexiconului general de termeni feroviari", au realizat acest lucru în 1967. Alte proiecte sînt în curs, printre care publicarea versiunii în limba portugheză.

Adaptarea clasificării zecimale universale (C.Z.U.) noilor necesități ale căilor ferate. Federația internațională de documentare (F.I.D.), care girează clasificarea zecimală universală, procedează la o revizuire a clasificării zecimale cu privire la transporturi. Această problemă prezintă o mare importanță pentru Centrele de documentare feroviară și un colectiv de lucru al B.D.C. funcționează în cadrul F.I.D. cu specialiști în problemele interesînd căile ferate.

Discutarea și punerea la punct a propunerilor de modificări supuse F.I.D. au loc în cursul reuniunilor anuale ale Comitetului tehnic al B.D.C., ca și în reuniuni special organizate de Secretariatul general al F.I.D. la Haga. B.D.C. este de asemenea reprezentat, în măsura posibilului, la fiecare conferință anuală a F.I.D.

Activitatea B.D.C. în domeniul clasificării zecimale universale s-a materializat în cursul ultimului exercițiu în editarea unei clasificări în limbile germană și rusă, în legătură cu transportul rutier, ca supliment la clasificarea zecimală specială pentru căile ferate.

Trebuie observat că revizuirea clasificării zecimale universale permite o interesantă colaborare cu țări îndepărtate și mai ales cu Academia de științe a U.R.S.S., care participă activ la modernizarea C.Z.U., acest sistem fiind general adoptat în U.R.S.S.

Îmbunătățirea colaborării între Centrele de documentare. Îmbunătățirea colaborării între Centrele de documentare constituie una din preocupările constante ale B.D.C. și această problemă este examinată la fiecare reuniune a Comitetului tehnic. În acest domeniu, stadiul cercetărilor în legătură cu diverse probleme izolate sau al schimburilor ocazionale este de mult depășit și B.D.C. se preocupă acum de o mai bună repartizare a problemelor comune între diferitele centre de documentare, cu scopul de a se evita pe cît posibil suprapunerile și risipirea forțelor pe căi deja străbătute.

Aceasta implică soluționarea unor numeroase probleme de ansamblu sau de amănunt, deoarece B.D.C. este constituit din organisme de documentare al căror metode de lucru, mijloace și chiar obiective erau adesea foarte diferite la origine.

De altfel, B.D.C. se preocupă de strîngerea legăturilor cu serviciile similare din cadrul O.S.J.D. Întărirea colaborării între aceste două organisme s-a manifestat și prin invitarea directorului B.D.C. de a asista la reuniunea grupului de lucru permanent de informare tehnică și economică al O.S.J.D., care a avut loc la București, în septembrie 1966. Această reuniune a demonstrat că preocupările O.S.J.D. în materie de documentare sînt foarte aproape de cele ale U.I.C., ceea ce pledează cu atît mai mult pentru necesitatea rezolvării în comun a problemelor celor mai dificile, fie că se referă la lexiconul feroviar, clasificarea zecimală, automatizarea documentării, terminologie, fie că se referă numai la schimburi de studii și documente.

Activități diverse. B.D.C. a urmărit în exercițiul 1966—1967 realizarea următoarelor sarcini :

a) Reeditarea listei periodicelor primite de administrațiile feroviare membre ale Comitetului tehnic al B.D.C. Pentru a ușura întocmirea acestei liste s-a hotărît publicarea ei sub forma unui fișier, ceea ce reprezintă totuși o activitate destul de laborioasă pentru B.D.C.

b) Pregătirea unei noi fișe 900 B a Codului U.I.C. „Schimburi de documente".

c) Reglementarea schimburilor de bibliografie, de traduceri și de fișe de semnalare a traducerilor.

Pe de altă parte, în afara orientărilor citate, B.D.C. a hotărît să-și îndrepte eforturile în direcția examinării următoarelor puncte :

— Folosirea microcopiilor în scopul raționalizării stocării și păstrării documentelor.

— Determinarea tuturor datelor în legătură cu beneficiarii documentării ; Centrul de documentare al D.B. procedează acum la o anchetă detaliată în legătură cu această problemă.

— Uniformizarea prezentării analizelor documentare.

— Organizarea documentării pentru informațiile numerice și statistice.

— Stabilirea de relații cu serviciile de cercetări din cadrul administrațiilor feroviare. Această problemă a dat loc unor largi dezbateri, care au permis Comitetului tehnic al B.D.C. să ia cunoștință de necesitatea resimțită de diversele rețele feroviare de a da documentării o orientare categorică spre cercetarea științifică, tehnică, industrială și economică. În consecință, Centrele de documentare feroviară trebuie să stabilească legături foarte strînse cu cercetătorii, birourile de studii și serviciile de cercetări, în scopul de a cunoaște programele de cercetare ale tuturor rețelelor și de a fi informate asupra documentării interioare, adesea nepublicată, adică asupra rapoartelor, expunerilor etc.

În concluzie, a apărut evidentă necesitatea lărgirii legăturilor între serviciile de cercetări feroviare, pe de-o parte, și O.R.E. și B.D.C., pe de altă parte, pentru a permite B.D.C. de a furniza o documentare cît mai completă posibil în materie de cercetări științifice cu specific feroviar.

Diverse cifre în legătură cu activitatea Biroului internațional de documentare feroviară. B.D.C. și-a extins, în general, activitatea în ceea ce privește lucrările curente de documentare. O dovedesc cifrele ce urmează :

— exemplare de reviste primite și prelucrate anual	13 000	(aprox.)
— exemplare de reviste folosite pentru comunicări pe loc sau în exterior	26 000	„
— lucrări comunicate	19 000	„
— articole prelucrate sub formă de analize	10 000	„
— microfilme executate . . .	13 700	benzi
— fotocopii executate	11 000	buc.
— exemplare de traduceri tehnice distribuite	14 000	(aprox.)
— cereri de documentare primite	1 500	„

Cererile de documentare privesc domeniile și subiectele cele mai variate. Ele sînt trimise, în marea lor majoritate, de administrațiile feroviare iar restul de societăți și organisme exterioare interesate în problema transporturilor. *(După „Bulletin de l'U.I.C.", ianuarie 1968).*

Progrese la căile ferate ale R. D. G.

Cerințele economiei naționale, ale populației și cele care se ridică pe plan internațional față de transporturile în tranzit au fost sintetizate în Republica Democrată Germană într-o așa-numită „Schemă generală de transporturi", cuprinzînd tendințele generale de dezvoltare în domeniul transporturilor în următorii 20—30 de ani.

Noţiunea de **modernizare** include atît modificarea sistemului de tracţiune, cît şi introducerea prelucrării pe cale electronică a datelor pentru planificarea şi conducerea transporturilor. O conducere automatizată, o tehnică modernă a siguranţei circulaţiei, o eficienţă sporită şi o utilizare superioară a capacităţii de transport, iată în ce constau obiectivele principale ale transporturilor în Republica Democrată Germană.

Începînd din anul 1965, se vor folosi în R.D.G. exclusiv locomotive diesel şi locomotive electrice, raportul acestora fiind de circa 5 : 1. S-a calculat că prin creşterea tonajului trenurilor, prin viteze sporite şi prin mărirea parcursurilor zilnice, randamentul parcului va creşte cu aproximativ 50%. Astfel, o dată cu scoaterea din funcţiune a locomotivelor cu aburi, numărul locomotivelor va putea fi redus în consecinţă la 80% iar necesarul lor de energie la 54% faţă de stadiul actual, asigurîndu-se totodată un randament sporit .

Avantajele tehnico-economice ale transporturilor pe calea ferată se vor remarca înainte de toate pe reţeaua principală de linii a R.D.G., de 6 000 km, pe care se va concentra aproximativ 90% din întregul volum al transporturilor. Toate oraşele de importanţă regională şi 3/4 din oraşele de subordonare raională sînt legate nemijlocit de reţeaua principală. Alte linii ale acestei reţele principale se vor extinde pe linii cu cale dublă. În concordanţă cu tendinţele circulaţiei, aproape 2/3 din reţeaua principală va fi formată din linii cu cale dublă.

Extinderea liniilor se efectuează în etape, conform cu importanţa lor pentru traficul de călători şi mărfuri, intern şi internaţional. În special, în direcţia nord-sud se prevede o extindere ritmică a liniilor lungi. În această direcţie, viteza maximă admisă va fi mărită pe o lungime de 1 050 km, la 160 km/h.

Pe toate celelalte linii ale reţelei principale, traficul se va derula cu viteze de 100—120 km/h. De aici rezultă reducerea duratei călătoriilor cu aproximativ 50%. Reţeaua de cale ferată pentru legături rapide între oraşele mari din Republica Democrată Germană se va extinde treptat, astfel încît se vor asigura plecări din 2 în 2 şi din 3 în 3 ore.

Siguranţa circulaţiei pe liniile din reţeaua principală este garantată prin lanţuri întregi de staţii centralizate, prin telecomanda instalaţiilor de semnalizare şi de bloc automat.

Urmează să se revizuiască şi reţeaua secundară a Căilor ferate ale R.D.G., în lungime de 10 000 km. Se contează că o parte considerabilă a transporturilor respective va fi preluată de autovehicule. Aceasta se referă atît la traficul de călători, cît şi la cel de mărfuri. Pentru călători nu rezultă de aici cheltuieli mai mari; în schimb, investiţiile în economia naţională în acest domeniu se reduc cu aproape 50%.

O sarcină nouă care revine transporturilor pe calea ferată în Republica Democrată Germană şi care urmează să fie realizată în anul 1980 este introducerea unui sistem de trafic rapid în oraşe cum sînt: Halle, Rostock, Magdeburg, Leipzig, Dresda. Caracteristic pentru acest trafic rapid va fi asigurarea continuităţii transporturilor şi a numărului necesar de locuri.

Dezvoltarea economiei în R.D.G. pune în faţa transporturilor de mărfuri exigenţe maxime. Reducerea duratei transporturilor cu ajutorul vitezei sporite cu aproape 50% impune o organizare corespunzătoare a activităţii de triaj şi manevră, pentru ca avantajul scontat să poată fi realizat.

Formarea trenurilor de mărfuri, care pentru moment are loc încă în 300 de gări, se va concentra în viitor în 32 de gări reconstruite, reamenajate, dispunînd de o înaltă productivitate şi funcţionînd în mare parte automat.

Această măsură va fi completată prin măsuri de concentrare corespunzătoare a transbordării mărfurilor. În cadrul aplicării tehnicii electronice, introducerea sistemului ADAG constituie un progres considerabil pe linia înfăptuirii unui sistem integral de prelucrare a informaţiilor în legătură cu exploatarea trenurilor de marfă.

Aplicarea acestui sistem va permite căilor ferate din Republica Democrată Germană de a folosi într-o măsură mult mai mare capacitatea lor de transport. *(După un articol de Gerhard Kegel din „Presse Information“, R.D.G., ian. 1968).*

Cercetări asupra şinelor sudate

Spre deosebire de alte administraţii de cale ferată, administraţia elveţiană (S.B.B. sau C.F.F.) utilizează, pentru realizarea căii fără joante, în măsură mai largă, sudarea şinelor cap la cap după metoda Sécheron *). Deoarece la S.B.B. se folosesc de mai mulţi ani, pe lîngă şine de calitate normală, şi şine rezistente la uzură (**B** şi **C**) de calităţile U.I.C., iar la schimbătoarele de cale chiar de calităţi speciale, rezultă deseori necesitatea de a suda între ele şine din oţeluri de calităţi diferite.

Pentru a stabili proprietăţile materialului în asemenea rosturi sudate, precum şi influenţa acestui procedeu de sudare asupra calităţii oţelurilor din şine, s-a efectuat o cercetare la Institutul de încercări al uzinei metalurgice Rheinhausen, în colaborare cu serviciul de construcţii din Direcţia generală S.B.B.

Pentru aceste cercetări s-au folosit ca materiale cîte o şină cu rezistenţa minimă normală de 70 kg/mm², cîte o şină rezistentă la uzură de calităţile **B** şi **C** cu rezistenţa de 90 kg/mm², precum şi două calităţi speciale, rezistente la uzură, cu conţinut de titan (0,048%), respectiv de molibden (0,03%).

Sudarea rosturilor a fost executată după prescripţiile S.B.B., sudîndu-se cap la cap următoarele perechi de şine:

- — calitatea normală + calitatea normală (1 + 1);
- — calitatea **B** + calitatea **B** (2 + 2);
- — calitatea **C** + calitatea **C** (3 + 3);
- — calitatea **C** + calitatea normală (3 + 1);
- — calitatea specială cu adaos de titan + calitatea normală (4 + 1);
- — calitatea specială cu adaos de molibden + calitatea normală (5 + 1).

Pe sudurile respective s-au făcut măsurători de duritate, încercări de rezistenţă la întindere, la îndoire, la răsucire alternativă şi de rezilienţă, precum şi cercetări metalografice.

La una din sudurile Sécheron s-a stabilit, prin măsurători termoelectrice, variaţia temperaturii în timpul operaţiei de sudare, în mijlocul ciupercii şinei, la 19 mm sub suprafaţa de rulare, la distanţa de 4, 9, 14 şi 19 mm de la rostul sudat. S-a constatat variaţia neregulată a temperaturii în locul de măsurare cel mai apropiat de sudură, unde temperatura maximă este de 1 025 °C (în timpul sudării ciupercii), precum şi scăderea temperaturii de la 800 la 500°C în decursul a 5 minute.

Pe epruvete longitudinale confecţionate din ciuperca şinei s-au măsurat, la 12 mm distanţă de la suprafaţa de rulare, variaţia durităţii pentru diferitele perechi de şine sudate. În general, duritatea Vickers a sudurii este cuprinsă între 160 şi 172 DV-5 şi atinge, într-un singur caz, 190 DV-5. Călirile maximale (duritatea maximă minus duritatea materialului de bază) stabilite între 25 şi 75 DV-5 nu sînt de loc neobişnuite. În zona rezistentă la uzură, duritatea a fost în general mai mare decît în restul şinei.

---

*) Descrisă în „Bulletin Sécheron“, nr. 18 din 1946.

Caracteristicile de rezistență ale oțelurilor cercetate

Perechile de șine sudate	Limita de curgere kgf/cm²		Rezistența la rupere kgf/mm²		Alungirea %		Gîtuirea %		Rezistența la răsucire kgf/mm²	
	Șina	Sudura	Șina	Sudura	Șina	Sudura	Șina	Sudura	Șina	Sudura
1 + 1	42,0	42	80,0	49	21	5	41	22	20	14
2 + 2	52,5	37	98,5	52	15	11	34	43	19	16
3 + 3	56,9	45	96,5	56	17	13	43	60	60	15
3 + 1	(42,0)	40	(80,0)	56	(21)	12	(41)	30	(20)	16
4 + 1	(42,0)	37	(80,0)	57	(21)	12	(41)	36	(20)	15
5 + 1	(42,0)	42	(80,0)	50	(21)	10	(41)	38	(20)	13

(Valorile din paranteze se referă la șinele de calitate normală)

Caracteristicile de rezistență au fost examinate pe epruvete de tracțiune B 12 x 60, cusătura sudată aflîndu-se la mijlocul epruvetei. În tabelă sînt date caracteristicile mecanice măsurate.

S-au măsurat valori ale limitei de curgere între 37 și 45 kgf/mm^2 și valori ale rezistenței la tracțiune (la rupere) între 49 și 57 kgf/mm^2. Nu s-a constatat nici o influență din partea oțelului șinelor. Valorile alungirilor și gîtuirilor relative la rupere au fost cuprinse între 5 și 13%, respectiv între 22 și 60%, arătînd deci o deformabilitate bună a sudurilor. Rezistența la răsucire alternativă a fost cuprinsă între 13 și 16 kgf/mm^2, valori obișnuite și la sudurile aluminotermice.

Cu epruvete din talpa șinelor s-au efectuat apoi încercări de îndoire. Deși porii din sudurile Sécheron s-au mărit mult, nu s-a produs rupere. Ca valori medii din cîte trei încercări au rezultat următoarele unghiuri de îndoire la apariția ruperii :

— la calitatea normală . . . . . . 145° ;
— la calitatea rezistentă la uzură **B** . . 85° ;
— la calitatea rezistentă la uzură **C** . . 110°.

Valorile de îndoire a rosturilor sudate la o șină de calitate normală + o șină rezistentă la uzură de calitatea **C**, cum și la o șină cu adaos de titan + o șină cu adaos de molibdene au fost cuprinse între 110 și 135°. Deformabilitatea sudurilor Sécheron, determinată prin aceste încercări de îndoire poate fi considerată ca bună. Reziliența sudurilor Sécheron este mai bună decît aceea a oțelului șinelor de calitatea **C**, rezistente la uzură.

Din probele metalografice lustruite s-a putut constata că, în toate cazurile, chiar și la epruvete longitudinale șlefuite din alte rosturi sudate după metoda Sécheron, pe partea superioară a tăieturii dintre inima și talpa șinei apar mici defecte.

Se pare că aici se află o zonă critică din punctul de vedere al tehnicii sudurii.

Aspectul microstructurii a fost la toate rosturile sudate aproape același. Fisuri de călire s-au observat numai în zona rezistentă la uzură a șinelor de calitate normală. La majoritatea șinelor s-au constatat însă, în zonele influențate de temperatura de sudare, șiruri martensitice, ale căror lungimi au variat, după calitatea oțelurilor, între 0 mm la calitatea normală și 19 mm la calitatea **C** rezistentă la uzură.

O transpunere a curbei de răcire pe diagramele timp-temperatură (pentru răcirea continuă a oțelurilor de șine de calitate normală, de calitatea **B** și de calitatea **C**) a arătat că. la metoda Sécheron, condițiile de răcire conduc, pentru calitatea normală și calitatea **B**, la o transformare pe treapta perlitică. De asemenea, la calitatea **C**, precum și la calitățile speciale cu o rezistență superioară la uzură, trebuie să se conteze pe formarea unei structuri intermediare martensitice, așa cum s-a văzut la cercetările metalografice.

Numai experiența practică va putea să arate dacă asemenea șiruri martensitice vor avea sau nu o influență defavorabilă asupra comportării sudurilor în exploatare. De altfel, formarea șirurilor martensitice poate fi evitată printr-o preîncălzire sau printr-o reîncălzire intensivă.

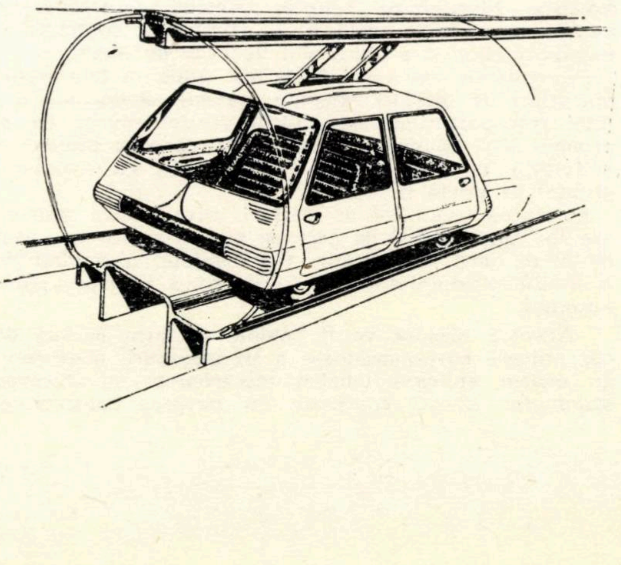
În concluzie, cercetările au arătat că, în privința caracteristicilor de rezistență, sudarea șinelor după metoda Sécheron trebuie socotită ca fiind de aceeași calitate cu sudarea aluminotermică și cu sudarea electrică prin topire intermediară și presiune. Rezistențele mai mici sînt compensate prin zona mai dură a suprafeței de rulare. Pe de altă parte, sudurile executate după metoda Sécheron prezintă o deformabilitate mai bună și o reziliență mai favorabilă decît celelalte suduri. *(După „Schweizer Archiv“, 33, nr. 8, 1967).*

Taxiuri electrice automate pe șine

La Congresul de la Londra în legătură cu transporturile terestre ghidate a fost descris un sistem de taxiuri electrice automate circulînd pe șine și destinate transporturilor urbane.

Acestea sînt mici vagoane electrice fără conducător, care pot transporta pînă la patru persoane (fig. 1).

Fig. 1. *Un taxiu electric automat pentru circulația pe șine în calea sa tubulară*



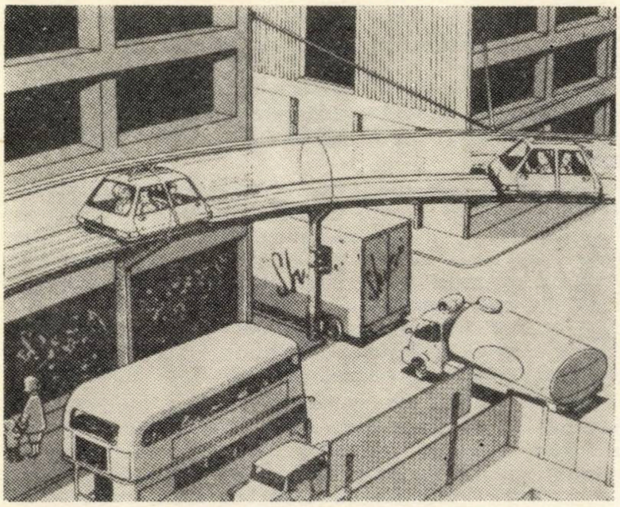


Fig. 2. *Aspect (imaginar) al unei căi tubulare aeriene într-un oraș existent*

Ele circulă în tuburi ușoare avînd mai puțin de 2,1 m diametru, construite deasupra străzilor existente (fig. 2) sau eventual în subteran.

Vehiculele, antrenate de două motoare liniare de cîte 5 CP fiecare, funcționînd în curent alternativ 50 Hz, vor circula pe pneuri din cauciuc sub o linie electrică aeriană care va asigura alimentarea și ghidajul, prin intermediul unui braț de captare. Viteza va fi de 55 km/h ; trecerea peste schimbătoarele de cale va impune încetinirea iar nu oprirea vehiculului.

Rețeaua va fi constituită dintr-un număr oarecare de linii legate între ele, distanța dintre punctele de oprire fiind de 0,8 km în centrul orașelor și mai mare la periferie. Indiferent de complexitatea rețelei se urmărește, în special, realizarea unei legături ușoare și rapide între gările unui oraș.

Schimbarea acelor se va realiza în întregime automat. Un calculator electronic central va asigura siguranța circulației în orice condiții, orientînd fiecare vehicul în direcția respectivă la trecerea peste schimbătoarele de cale și asigurînd repartizarea corespunzătoare a vehiculelor goale astfel încît să existe o rezervă în fiecare gară.

Peroanele din stații vor fi amenajate pe linii de evitare, pentru a nu deranja circulația vehiculelor care nu opresc.

Călătorii vor avea, pe lîngă avantajul „intimității" (datorită unui număr atît de redus de locuri), și pe acela de a nu fi obligați să aștepte timp îndelungat sau de a schimba mai multe vehicule.

În ceea ce privește autoritățile municipale, ele vor aprecia — fără îndoială — simplitatea instalației care nu impune nici o modificare a condițiilor existente, precum și prețul ei de cost deosebit de redus.

Investițiile globale, inclusiv calea, gările și vehiculele vor atinge aproximativ 25 000 de lire sterline pe 1 km de cale simplă iar cheltuielile globale de exploatare 0,6—1,2 pence pe 1 căl. km. Admițînd o ocupare medie de 2,5 călători pe vehicul, debitul va fi de 16 000 de călători pe oră și linie. *(După „EIBIS", ianuarie 1968).*

EXPLOATARE ȘI COMERCIAL

Rezervarea locurilor în trenuri pe cale electrică

La Căile ferate franceze, principiile generale de rezervare a locurilor sînt următoarele :

1. Pentru a obține rezervarea unui loc, călătorul poate să se adreseze unui birou de rezervare al S.N.C.F., să se prezinte la ghișeu aproximativ cu o lună înaintea plecării, să ceară prin telefon rezervarea (tot cu o lună înainte de ziua plecării) sau prin corespondență (oricînd), în care caz, dacă cererea de rezervare a sosit cu mai mult de o lună înainte de plecare, este clasată la așteptare în ordinea primirii, urmînd să fie rezolvată înainte de deschiderea rezervării la ghișeu.

Mai există de asemenea și posibilitatea de a se adresa la o agenție de voiaj, care, în genere, acceptă cererea indiferent de termenul de prezentare, rezolvînd-o în aceleași condiții ca biroul de rezervare al S.N.C.F.

2. Atribuirea locurilor începe cu o lună înainte de ziua plecării și se termină în ajunul plecării (de exemplu, la ora 12 din ziua plecării pentru trenurile care pleacă din Paris după ora 17). În măsura posibilităților, locurile sînt atribuite potrivit dorinței călătorilor în ceea ce privește categoria locurilor, clasa, compartimente pentru fumători sau nefumători, orientarea locurilor în compartimente etc.

Contractul de rezervare se consideră efectuat în momentul în care are loc înmînarea, contra plății prețului prevăzut în tarif, a unui titlu la purtător, care indică toate amănuntele în legătură cu locurile atribuite la plecarea dintr-una din cele 650 gări de origine ale parcursurilor de rezervare.

3. Documentul de bază folosit pentru rezervarea locurilor este schema vagonului. Pe măsura rezervării locurilor, dreptunghiurile de pe schemă sînt marcate cu un semn particular.

La întocmirea schemelor sînt utilizate două metode :

— repartizarea lor diferitelor birouri în cantități determinate de media vînzărilor efectuate de fiecare din aceste birouri ;

— centralizarea în „Centrale de rezervare", care dețin totalitatea schemelor locurilor oferite într-un anumit număr de trenuri. Centralele de rezervare nu sînt în contact direct cu publicul, dar accesibile prin telefon de la birourile care primesc cererile călătorilor.

Sînt în prezent în Franța 25 de centre de rezervare, activînd fiecare într-o zonă relativ restrînsă. O organizație de acest fel extinsă la ansamblul rețelei nu poate fi concepută în sistemul rezervării manuale, din cauza volumului imens de fișe necesare. După cum se știe, pe rețeaua S.N.C.F. circulă 100—120 de trenuri rapide și exprese, care oferă zilnic 40 000—50 000 de locuri, ceea ce înseamnă 1,5 milioane într-o lună.

După efectuarea operațiilor de atribuire și înainte de plecarea trenurilor, locurile sînt semnalate în vagoane cu ajutorul unor aparate care fac să apară mențiunea „rezervat", precizînd totodată numărul afectat fiecăruia, astfel încît să poată fi recunoscute cu ușurință de călători. Schemele sînt apoi înmînate controlorilor, care, cunoscînd situația rezervării locurilor, pot să intervină, la nevoie, referindu-se la diagrama originală.

★

Progresele realizate în ultimul timp în domeniul ciberneticii și mai ales al calculatoarelor electronice au creat condiții folosirii noilor tehnici și în domeniul rezervării locurilor în trenuri. Plecînd de la procedura de rezervare descrisă mai sus, la S.N.C.F. s-a pus problema tratării ei prin mijloace electronice, sarcină complexă datorită diversității serviciilor oferite călătorilor (trenuri Trans-Europ-Expres, trenuri-cușete, trenuri auto-cușete, trenuri cu vagoane de dormit, vagoane de clasa I și de clasa a II-a etc) cum și datorită multiplicității relațiilor efectuate în vagoane directe sau cu schimbarea trenului și opțiunilor clientelei în legătură cu poziția locurilor, cereri pentru compartimente de fumători sau nefumători etc. De toate acestea, sistemul de rezervare pe cale electronică trebuie să țină seama în aceeași măsură ca și sisitemul manual.

Încercările care au avut loc la căile ferate franceze în legătură cu rezervarea pe cale electronică a locurilor în trenuri au avut trei obiective :

1. Definitivarea metodelor pentru asigurarea rezervării și tratarea problemelor anexe ale rezervării în așa fel încît :

— să se reducă timpul necesar pentru atribuirea locurilor, pe orice parcurs cerut ;

— să se suprime eventualele erori prin utilizarea titlului de rezervare emis și controlat de mașină ;

— să se automatizeze lucrările anexe ale rezărvării (stabilirea mecanografică a etichetelor care marchează locurile pentru identificarea celor rezervate, efectuarea lucrărilor contabile și statistice etc.) ;

— să se vină în sprijinul serviciului de mișcare prin cunoașterea imediată și în orice moment a situației rezervării locurilor în trenuri ;

— să se optimizeze posibilitățile de rezervare prin utilizarea unui aceluiași loc pe parcursuri succesive ;

— să devină posibilă, prin uniformizarea metodelor, rezervarea între diferite administrații feroviare.

2. Analiza condițiilor tehnice de funcționare a unui sistem de telegestiune lucrînd în „timp real", adică în cvasi-imediat, sistem care este introdus pentru prima oară pe rețeaua S.N.C.F. Analiza urmărește să stabilească structura și performanța unei rețele pentru transmisii de date, fiabilitatea ansamblului sistemului, condițiile de întreținere a instalațiilor centrale și a instalațiilor periferice.

3. Stabilirea unui prim bilanț economic, pe baza soluțiilor aduse problemelor de exploatare și a condițiilor tehnice de funcționare a sistemului, în legătură cu echipamentul electronic necesar.

Prin examinarea critică a rezultatelor obținute trebuie să se ajungă la o concluzie în ceea ce privește adoptarea sistemului de rezervare electronic pe ansamblul rețelei S.N.C.F., urmînd ca, în cazul unei decizii favorabile, să se treacă la întocmirea unui caiet de sarcini.

S-a căutat să se obțină relații pe baza cărora să se efectueze operații de probleme simple, dar caracteristice, studiile problemelor complexe putînd fi tratate în paralel, prin asemănare. Aceste relații trebuiau în plus să fie independente, pentru a permite modificări în cursul încercării, fără repercusiuni în afara cîmpului experienței. Au fost astfel alese trenuri care nu au locuri în picioare, care nu deservesc mai mult de 10 stații și care nu asigură relații la distanțe foarte lungi.

Ansamblul sistemului este format în linii mari din :

— Un echipament central situat în gara Paris-Nord.

— Un ordinator conținînd circuitele necesare executării funcțiilor aritmetice și logice, precum și memoria principală care permite inscripția a 16 000 de caractere alfabetice și numerice într-un cod cu opt topuri.

Aceste opt topuri se descompun în șase topuri pentru codificarea alfa-numerică binară, un top de paritate pentru control și un al optulea top pentru delimitarea zonei.

Ordinatorul este unic ; în caz de defectare la nivelul central, ceea ce provoacă pentru moment oprirea întregului sistem, un anumit număr de locuri de depanare intră în funcțiune, permițînd în același timp continuarea operațiilor de rezervare prin procedeul manual, pe baza consemnelor posturilor utilizatoare. Soluția — deși fără îndoială mai bună — a montării în duplex a două ordinatoare identice a fost considerată prea costisitoare în cadrul încercării.

— Un pupitru de comandă prevăzut cu becuri și butoane ce permit pornirea și controlul ordinatorului de către operator. O mașină de scris, așezată pe pupitru, poate să imprime mesaje (de exemplu, un mesaj de alarmare automată în cazul în care numărul rezervărilor dintr-un tren atinge procentul fixat dinainte), poate semnala sfîrșitul prelucrării sau o eroare.

— Un cap lector-perforator de cartele dă ordinatorului posibilitatea de a prelucra cartelele, în special pentru a introduce sub o formă lizibilă în mașină indicațiile în legătură cu locurile destinate rezervării.

— Un imprimator, unitate de ieșire a ordinatorului, a cărui cadență minimă de imprimare este de 150 de linii pe minut. Acesta este folosit pentru imprimarea etichetelor care marchează locurile, a schemelor de însoțire și a situațiilor contabile și statistice.

— Patru unități de discuri magnetice, fiecare unitate fiind constituită din șase discuri suprapuse, ale căror 10 fețe așezate vizavi (cele două fețe externe nu sînt magnetizate) primesc informații sub formă de puncte magnetizate după piste concentrice. Pe fiecare din cele 10 fețe există 100 de piste concentrice și fiecare pistă este împărțită în 20 de sectoare a 100 de poziții alfanumerice. Ansamblul celor patru unități reprezintă deci 80 000 de sectoare a 100 de poziții, adică 8 milioane de poziții alfa-numerice .

Turația discurilor este de 1 500 rot/min. Sistemul de acces este constituit dintr-un pieptene care are 100 de capete de citire sau de scriere, aparținînd fiecare unei fețe a discului. Prima unitate a discurilor servește la stocarea programelor de prelucrare, care nu pot, din cauza mărimii lor, să fie simultan înscrise în memoria centrală.

Pentru stocarea locurilor oferite în trenuri sînt utilizate două unități, fiecare impunînd utilizarea a 26 de sectoare. Pe primele șase sînt indicate condițiile de circulație și de rezervare proprii trenului luat în considerație iar pe următoarele 20, situația locurilor oferite, compartiment cu compartiment și vagon cu vagon.

Datorită sistemului de acces care permite poziționarea simultană a celor 10 capete de citire — afectate respectiv celor 10 fețe ale discurilor vizavi de 10 piste de aceeași rază — cele 26 de sectoare necesare fiecărui tren au fost repartizate pe două piste situate pe fețe diferite, dar de aceeași rază. Astfel, deplasările mecanice ale pieptenului sînt evitate în cursul unei aceleiași tranzacții, două capete de citire intervenind pentru explorarea indicațiilor relative la trenul considerat.

Pe cea de a patra unitate, denumită „Jurnal", se înscriu toate tranzacțiile, pe măsura prelucrării lor.

— Un multiplexor, legînd diferitele posturi terminale la ordinator și asigurînd, prin intermediul unei memorii-tampon, dirijarea informațiilor la intrarea și ieșirea acestuia.

— Trei modemuri (modulatoare-demodulatoare) care conectează echipamentul central la circuitele de telecomunicații la distanță.

În afara acestora mai există **10 posturi terminale,** fiecare cuprinzînd :

— O unitate de control conținînd dispozitivele de alimentare și asigurînd coordonarea între diferitele elemente ale postului terminal și legătura lor cu unitatea centrală.

— Un imprimator cu claviatură, servind la editarea titlurilor de rezervare și la recepția mesajelor. El se prezintă sub forma unei mașini de scris. Imprimarea titlurilor de rezervare și a mesajelor se face cu viteza de 14,8 caractere pe secundă, pe o hîrtie care se prezintă în bandă continuă și care este antrenată automat prin pinteni.

— O claviatură de interogare, pe care sînt compuse cererile de rezervare. Ea comportă 160 de clape aranjate în 16 coloane a cîte 10 clape fiecare. Destinația fiecărei clape este scrisă clar pe o etichetă așezată pe claviatură (numărul de identificare al solicitatorului, numărul trenului, indicația gărilor de plecare și de destinație, tipul compartimentului, numărul și poziția locurilor etc.). Această claviatură, concepută pentru a fi utilizată în domenii diferite, a fost adaptată scopului rezervării locurilor, răspunzînd bine condițiilor necesare: simplitate și rapiditate în compunerea mesajelor. Mai există, de asemenea, linii de joncțiune între unitatea centrală și posturile terminale.

În elaborarea sistemului de exploatare s-a urmărit:

— respectarea actualei reglementări în legătură cu rezervarea locurilor, pentru a nu se crea dificultăți cu ocazia folosirii celor două sisteme (electronic și manual);

— respectarea regulilor preconizate de U.I.C., pentru a le supune unei experiențe practice, care să permită stabilirea unor reguli comune pentru interconexiunea ulterioară între centralele de rezervare ale diferitelor administrații feroviare.

Iată cum este organizat lucrul: între orele 7 și 20, cît este deschis biroul de rezervare, unitatea centrală efectuează următoarele operații:

— interoghează succesiv și în mod permanent posturile terminale;

— primește cererile acestor posturi și le prelucrează;

— comunică postului terminal (și la cererea sa) debitul pe care îl datorează de la închiderea contului precedent;

— comunică la cerere (prin citirea cartelei perforate) situația rezervării locurilor dintr-un tren dat;

— dă alarma automată, prin mesaj de pupitru de comandă, atunci cînd rezervarea pentru un anumit tren atinge procentul stabilit.

În afara orelor în care sînt deschise birourile de rezervare, au loc și operații „în timp suplimentar", care constau din punerea la zi, prin tratarea jurnalului de rezervare, a fișierelor de contabilitate și statistică lunare și a fișierului de stocare a etichetelor care marchează locurile, în așteptarea imprimării. De asemenea, se efectuează editarea etichetelor care marchează locurile și a schemelor de însoțire destinate agenților din gări și controlorilor, precum și editarea cu imprimatorul centralei a situațiilor statistice zilnice iar la sfîrșitul lunii a situațiilor statistice și contabile lunare.

Primele rezultate ale experienței au demonstrat că fiabilitatea sistemului este în totul satisfăcătoare. Nici o eroare nu s-a observat în ceea ce privește funcționarea mașinilor. Singurele constatate proveneau din greșeli de colaționare în cursul transmisiilor telefonice, atunci cînd cererile de rezervare erau prezentate unor birouri care nu erau echipate cu post de interogare, factorul uman scăpînd astfel controlului electronic.

Incidentele tehnice care au provocat o oprire totală a operației de rezervare au fost destul de rare și nu au antrenat decît întreruperi de durată mică. În medie, întreruperile nu au depășit o oră pe lună.

În concluzie, funcționarea sistemului s-a dovedit destul de sigură și destul de rapidă pentru a asigura avantajos schimbarea rezervării manuale într-una electronică.

Totuși, în cadrul încercărilor n-au putut fi rezolvate toate problemele pe care le ridică generalizarea sistemului electronic de rezervare a locurilor în trenuri. Rămîn deci de rezolvat următoarele probleme:

— metoda de adoptat pentru ca cercetarea locurilor să fie cît mai simplă și rapidă;

— definitivarea concepției postului terminal, care poate să varieze de la o simplă mașină de scris la un material foarte specializat;

— amplasarea posturilor terminale pe ansamblul teritoriului în așa fel încît să poată reduce la minimum numărul posturilor satelite destinate să utilizeze telefonul pentru rezervarea locurilor.

În același timp, trebuie să se studieze reorganizările necesare în cazul adoptării sistemului centralizării operațiilor de rezervare și a mijloacelor electronice, în cadrul tuturor serviciilor care se ocupă de transportul călătorilor.

De asemenea, rămîne să se elaboreze un bilanț al cheltuielilor pe care le-ar impune generalizarea sistemului electronic. *(După: »Revue Générale des Chemins de Fer", mai 1967).*

Dezvoltarea unui triaj din Chicago

La unul din triajele din Chicago (S.U.A.), operațiile de triere au fost îmbunătățite prin redistribuirea liniilor, modificarea machetei și prin introducerea unei aparaturi noi. După prevederi, cheltuielile de investiție se amortizează în circa 2 ani.

Triajul modernizat a fost dat în folosință în 1965 și de atunci s-a căutat mereu să se realizeze îmbunătățiri în deservire. Astfel, s-au făcut măsurători asupra vitezei vagoanelor după trecerea peste instalațiile de frînare. Rezultatele au condus la modificarea sistemului de triere, în sensul scăderii întreruperilor la triere și al reducerii numărului de îmbrînciri a vagoanelor. Ultimele modificări ale vitezei de triere tind spre o creștere a vitezei, după trecerea peste instalații de frînă, cu circa 1,6 km/h.

În același scop s-a apreciat că ar fi indicată realizarea unei decuplări mai rapide în vîrful cocoașei. Pentru a se evita întreruperi în operația de triere, s-a hotărît ca panta cocoașei să fie sporită și totodată să i se aplatiseze vîrful. Pentru realizarea acestui obiectiv, liniile din zona schimbătoarelor de cale, imediat după instalația de frînare, au fost ridicate cu 33 cm (triajul dispune de două instalații de frînare, fiecare deservind cîte 20 de linii de triere).

Tot pentru îmbunătățirea operațiilor de triere, s-au construit încă două linii. Astfel, se pot face simultan trei manevre; tragerea unei linii de vagoane-clasă, îmbrîncirea vagoanelor-clasă pe o altă linie afectată pentru gararea acestui gen de vagoane și tragerea unei grupe de vagoane de marfă de pe o altă linie.

O altă îmbunătățire a constat în extinderea instalațiilor de alimentare cu aer și în instalarea unui ventilator pentru uscarea aerului din instalații.

În această stație, ritmul de triere este în medie de 1 000 de vagoane pe zi, atingînd și vîrful de 1 400 vagoane pe zi. Un asemenea ritm reduce cu circa 12 ore timpul de staționare a vagoanelor în triaj. Trierea se efectua, înainte de modificarea triajului, prin două cocoașe. Noul triaj este caracterizat prin două instalații principale de frînare și încă șase auxiliare și de manevrare automată a schimbătoarelor de cale.

În general, trierea se face pe linii stabilite dinainte, ceea ce permite o desfășurare rapidă a operațiilor. Se vor putea efectua anumite schimbări dacă instalația de aer se va extinde pe mai multe linii.

Pentru supravegherea operațiilor și pentru îmbunătățirea desfășurării trierii s-a instalat un calculator electronic, care să înregistreze numeroasele mișcări ale schimbătoarelor de cale și ale frînărilor. Astfel, se înregistrează datele asupra operației de triere, timpul de efectuare a operației, cîte și care linii se ocupă și dacă vagonul ajunge pe linia pe care a fost îndrumat. *(După „Railway Age“, vol 162, nr. 6, 1967).*

Efectele vibrațiilor asupra încărcăturii transportate în vagoane

Integritatea mărfurilor încredințate pentru transport constituie una din condițiile esențiale pe care beneficiarii o pun căilor ferate în momentul încheierii oricărui contract de transport.

Pe această linie, în ultimii ani au intrat în exploatare în toată lumea un mare număr de vagoane specializate care, în afara simplificării operațiilor de manipulare, oferă și pe acela al păstrării calităților inițiale ale mărfurilor transportate.

Printre cauzele incriminate de avariere a mărfurilor se numără și vibrațiile vagoanelor în timpul transportului. Pentru a se putea acționa în această direcție era imperios necesar să se stabilească cu exactitate valoarea vibrațiilor în condițiile de serviciu și, datorită utilizării crescînde a containerelor de mare capacitate, mai ales în traficul intercontinental, să se procedeze la o evaluare a efectelor vibrațiilor atît în transporturile maritime, cît și în cele de tranzit pe șosele.

Metoda optimă de constatare a efectelor vibrațiilor și oscilațiilor asupra coletelor transportate și a conținutului lor este — fără îndoială — folosirea maselor vibratoare, care permit fără dificultate măsurări și observări în condiții controlate.

Problema influenței vibrațiilor asupra încărcăturilor pe calea ferată s-a bucurat de atenția deosebită a Comisiei economice pentru Europa (E.C.E.). Ținînd seamă de consumul de timp pe care l-ar fi presupus efectuarea unor procese de transport experimentale, în care timp ar fi trebuit respectate numeroase condiții, E.C.E. s-a oprit la posibilitatea folosirii unor mese vibratoare.

Fiind consultată Uniunea internațională a căilor ferate, problema a fost repartizată Oficiului de cercetări și experimentări din cadrul ei (O.R.E.). Primele încercări pentru determinarea condițiilor de vibrare pe care trebuia să le reproducă o masă vibratoare au scos în evidență faptul că, pentru scopul propus, trebuie realizat un utilaj special.

Pentru prima oară apărea necesară descoperirea altei metode, deoarece folosirea unor mase vibratoare nu constituia o soluție prin faptul că metoda era limitată, în general, de condițiile ce trebuiau imitate întocmai. Or, pînă acum n-a fost posibil să se înregistreze întreaga scară de vibrații și oscilații care se produc în timpul transportului în vagoanele de cale ferată.

Un comitet special constituit și susținut cu fondurile necesare de către U.I.C. a primit sarcina de a procura o masă vibratoare adecvată, care să poată reproduce cu fidelitate toate condițiile de șoc și vibrație ce se produc în mod obișnuit în timpul transportului pe calea ferată.

După întocmirea programului de lucru, acesta a fost preluat de două grupe de studiu. Prima grupă urma să se ocupe cu măsurarea și analizarea accelerațiilor ce se produc în diferitele părți ale vagoanelor iar a doua de examinarea influenței vibrației vagonului asupra încărcăturilor perisabile, cum sînt, în general, cele alimentare.

Prima etapă de lucru a constituit-o efectuarea unor transporturi experimentale (cinci plecînd din Franța și cinci din Italia). Aceste transporturi au fost însoțite pe întregul parcurs de un număr de observatori. În acest timp au fost întreprinse înregistrări electronice pe benzi magnetice pentru diferitele condiții de încărcare, pentru fiecare tip de vagon și pe parcursuri diferite.

În faza doua, rezultatele au fost studiate folosind un aparataj electronic modern, care permite analizarea și cuprinderea completă a tuturor datelor necesare. Aparatajul electronic a eliminat condițiile necorespunzătoare din perioada în care nu se dispunea decît de aparataj mecanic, care, din cauza frecvențelor proprii de vibrație, permiteau doar o reproducere aproximativă a situației reale.

După studierea informațiilor obținute de cele două grupe de studii din cadrul O.R.E. s-a ajuns la rezultate interesante. Astfel, s-a constatat că valoriile medii ale accelerațiilor transversale erau de 0,10 *g* în gama de frecvențe de la 0 la 2 Hz, iar accelerațiile în plan vertical de 0,15 *g* în gama de la 2 la 8 Hz.

Au fost înregistrate și frecvențe de oscilație de pînă la 1 *g*, în seria de frecvențe pînă la 1 000 Hz, însă acestea au fost absorbite de ambalaje.

Din constatările grupei de studii care s-a ocupat de problema influenței vibrațiilor vagonului asupra încărcăturilor perisabile, a rezultat că acestea au avut de suportat foarte puține deteriorări. S-a ajuns totuși la concluzia că nu în toate cazurile expeditorii dau aceeași atenție așezării mărfurilor în vagoane. De asemenea, că unele ambalaje nu corespundeau standardelor stabilite, influențînd negativ asupra calității conținutului.

S-a desprins din toate acestea concluzia că pe viitor trebuie acordată o importanță tot mai mare atît modului de așezare a mărfurilor în vagoane, cît și respectării reglementărilor în legătură cu folosirea diferitelor tipuri de ambalaj.

Într-adevăr, s-a văzut cu claritate că vibrațiile vagonului nu deteriorează încărcătura, cu condiția respectării stricte a principiilor de încărcare.

După analiza rezultatelor, Comitetul O.R.E. nu a mai considerat necesară construirea unei mese vibratoare pentru imitarea condițiilor obișnuite în care au loc transporturile.

Concluziile cercetărilor efectuate au fost publicate în cadrul a două referate O.R.E.: „Oscilațiile ce se produc în cursul transportului în vagoane de cale ferată“ și „Comportarea încărcăturilor de fructe și legume în tranzit, din Italia și Franța“.

Studiile efectuate de comitetul O.R.E. nu s-au referit în mod special la transportul mărfurilor în containere mari, dar rezultatele cercetărilor sînt în mare măsură aplicabile și acestui sistem de transport.

★

Noile și modernele containere de transport folosite mai ales în trafic intercontinental (transcontainerele) sînt construite în general pentru efectuarea de încărcături finale. Așezarea mărfurilor în ele diferă întrucîtva de cea din vagoanele de cale ferată sau din containerele construite cu uși laterale, care trebuie menținute libere, pentru ca conținutul lor să nu fie deteriorat o dată cu deschiderea ușilor.

În general, așezarea mărfurilor în vagoanele de cale ferată și în containerele cu uși laterale trebuie să se facă după următoarele principii :

— răspîndirea coletelor pe întreaga suprafață a podelei vagonului sau containerului, evitîndu-se spații între ele ;

— așezarea încărcăturii astfel încît să aibă aceeași înălțime pe toată suprafața încărcată ; în cazul în care există colete în plus, ele trebuie grupate într-un strat astfel asigurat încît să se prevină alunecarea lor ;

— obținerea unei încărcături stabile ; partea din încărcătură amplasată direct în fața ușilor (denumită, în general, „cheia încărcăturii") trebuie să fie constituită dintr-un bloc compact și trebuie făcut totul pentru a se asigura umplerea completă a cheii încărcăturii și a spațiului dintre coletele încărcate la extremitățile vagonului; dacă între părțile de încărcătură de la capetele vagonului sau containerului mai rămîne oarecare spațiu, într-o parte sau alta, acesta trebuie umplut cu material de ambalare.

S-a constatat că expeditorii de fructe din Italia și Franța preferă să așeze coletele lor în lungul vagonului și din această cauză există de obicei un spațiu oarecare în direcție transversală. Pentru a se avea certitudinea că încărcătura este stabilă și nu se va răsturna spre spațiile goale, începînd de la extremitățile vagonului coletele se grupează compact în sens transversal suprafeței de încărcare iar extremitățile rîndurilor alternante se reazemă de pereții laterali ai vagonului sau containerului.

Această metodă, ca și realizarea unei chei compacte a încărcăturii, asigură o încărcare calitativ corespunzătoare a acestui fel de mărfuri.

Cu unele excepții, care se referă mai mult la partea de încărcătură amplasată direct în fața ușilor laterale („cheia încărcăturii"), principiile enunțate pînă acum sînt aplicabile și la așezarea mărfurilor în containere cu uși frontale.

În practică va exista întotdeauna oarecare spațiu între uși și extremitatea containerului. Acest spațiu trebuie umplut cu material de ambalaj sau se va proceda la prevenirea răsturnării extremității încărcăturii prin diverse mijloace pentru a forma o încărcătură compactă și sigură. Așezarea mărfurilor în containere cu uși frontale se poate realiza, în general, în condiții mai bune decît în containerele cu uși laterale.

Așezarea ideală a mărfurilor se realizează atunci cînd ele formează o încărcătură compactă în direcție transversală, ca și atunci cînd mărfurile sînt protejate prin sprijinirea lor în unele părți de pereții containerului.

Încercările și experiențele întreprinse de Comitetul O.R.E. au trezit un interes deosebit deoarece s-a putut stabili fără nici un dubiu că vibrațiile vagoanelor în timpul transportului nu provoacă nici o deteriorare mărfurilor care sînt încărcate conform tuturor prescripțiilor în vigoare și ambalate corespunzător.

Rezultatele obținute în elucidarea problemei influenței vibrațiilor vagoanelor asupra încărcăturii transportate constituie un stimulent pentru lărgirea cercetărilor întreprinse și la alte domenii de transport și mai ales cel naval și rutier. *(După : „Railway Gazette", nr. 5, 1967).*

Încercări de frînă telecomandate prin radio

Se știe că în numeroase stații de triaj există instalații de aer comprimat care permit, după formarea trenurilor, să se efectueze o verificare a frînelor vagoanelor de la un post fix, fără ca pentru aceasta să fie nevoie să se aștepte cuplarea locomotivei.

Dacă încercarea de continuitate în momentul plecării, efectuată din cabina de conducere, rămîne indispensabilă, încercările prealabile sînt și ele necesare, pentru a îndepărta din timp posibilitatea oricăror surprize neplăcute.

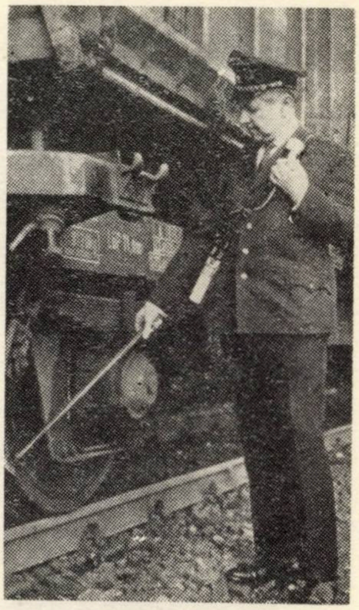


Fig. 1. *Incercare de frînă cu folosirea aparatului „Teleport".*

Aceste încercări, care ar trebui să permită cîștigarea unui timp prețios, sînt prelungite destul de mult de necesitatea, pentru agentul respectiv, de a reveni mereu la postul fix din capul ramei, pentru fiecare operație de frînare și defrînare impusă de verificările diverse care au loc.

De altfel, atunci cînd se constată o anomalie, este interesant să se poată observa modul de comportare a aparatului de frînă incriminat, în momentul frînării sau defrînării, ceea ce impune prezența a doi agenți, unul rămînînd la postul fix pentru a putea manevra aparatul de frînă.

Tehnicienii acestui domeniu de la Căile ferate vest-germane au găsit soluția folosirii unei telecomenzi prin radio, care permite manevrarea aparatului de frînă din capul ramei supuse controlului.

În acest scop ei au recurs la un aparat radiotelefonic portativ, pus la punct de firma „Telefunken" și denumit „Teleport", cu care au și fost echipați controlorii de frînă din stațiile de triaj ale D.B.

Prin intermediul acestor aparate, agenții comunică cu postul de centralizare, locomotivele de manevră din triaj, acarii etc.

Microfonul cu care a fost echipat aparatul servește pentru dirijarea manevrelor prin radio și în același timp pentru recepția celor două semnale acustice : „desfășurare normală a încercării" sau „defect de etanșeitate în conducta de aer" (fig. 1).

Pentru a putea răspunde destinației sale, aparatul „Teleport" a fost prevăzut cu două clape speciale. În vederea ultilizării, controlorul racordează instalația de încercare la tren. Apoi, apăsînd pe o clapă a „Teleport"-ului, el provoacă executarea automată a primelor faze ale încercării frînelor.

In timp de controlorul merge în lungul trenului, conform prescripțiilor respective, semnalele acustice pe care le primește îi permit să recunoască dacă conducta de aer este etanșă sau nu. În cazul în care nu este, încercarea automată este întreruptă și se cercetează de urgență locul defectului.

Apăsînd din nou pe clapa aparatului „Teleport", încercarea de frînă reîncepe.

În cazul în care se dovedește că conducta de aer este etanșă, frîna acționează automat, fără altă manevră. Din momentul în care agentul a constatat că toate frînele funcționează normal, el lansează semnalul de defrînare, apăsînd pe a doua clapă a aparatului său.

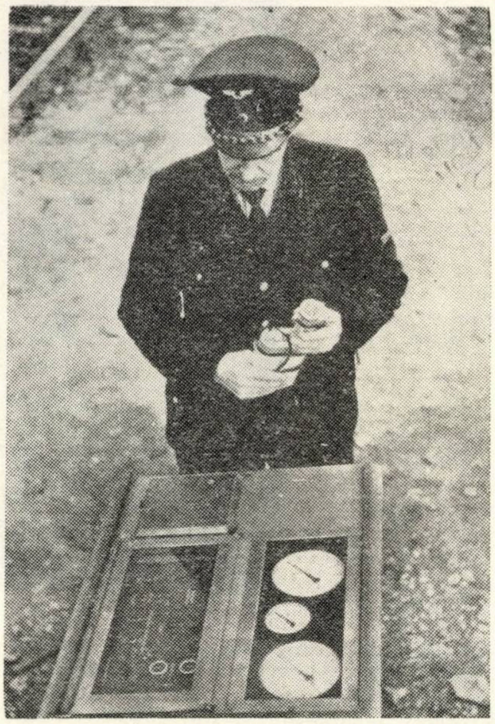


Fig. 2. *Partea fixă a instalaţiei de încercare a aparatelor de frînă*

Imediat, toate aparatele de frînă ale vagoanelor răspund comenzii respective, ceea ce permite determinarea vagoanelor în care aparatele de frînă au rămas frînate.

În sfîrşit, o nouă frînare, după defrînare, fără o nouă verificare prealabilă a etanşeităţii conductei de aer, se poate obţine prin două apăsări consecutive pe prima clapă.

În cazul în care instalaţia radio este deranjată, încercarea de frînă poate fi totuşi efectuată, acţionîndu-se direct pe clapele pupitrului de manevră, la care este racordat trenul în curs de verificare.

Partea fixă a instalaţiei de încercare a aparatelor de frînă permite să se verifice buna funcţionare a comenzii radio, urmînd ca, în caz de deranjament, să se procedeze ca mai sus (fig. 2). (*După „La Vie du Rail", nr. 1108/1967*).

Parcursuri de 1770 km efectuate în Statele Unite

Ca un complex siderurgic compus din uriaşe furnale şi laminoare să fie aprovizionat cu cărbune de către o exploatare minieră situată la aproape 1 800 km depărtare — iată ce i-ar fi greu unui european să înţeleagă.

Într-adevăr, cum ar putea el să conceapă ca, pentru fabricarea fontei şi apoi a oţelului într-o uzină situată la Bordeaux (Franţa), să se transporte pe calea ferată, direct şi în termen record, cărbune tocmai din regiunea Varşoviei (Polonia)? Sau ca o uzină din Lisabona (Portugalia) să fie aprovizionată cu cărbune de un bazin carbonifer din Ruhr (Republica Federală a Germaniei)?

Acest tur de forţă tehnic, feroviar şi mai ales financiar este realizat în Statele Unite unde, la sfîrşitul anului 1966, pentru prima oară, un tren—cargou format din vagoane specializate („unit train") al companiei feroviare „Santa Fe" a efectuat un transport de la minele „York Canyon" (Noul Mexic) la uzina siderurgică „Kaiser Steel Co." din Fontana (California), pe un traseu de 1 100 mile (1 770 km).

Cu cîţiva ani în urmă, prospecţiuni geologice întreprinse în regiunea unei coline din ţinutul York Canyon a dus la descoperirea unor zăcăminte de huilă bituminoasă de calitate superioară, de unde se puteau extrage anual aproximativ 700 000 t.

Intreprinderile „Kaiser Steel Co." au luat imediat în considerare posibilitatea de a folosi acest cărbune pentru alimentarea complexului siderurgic de la Fontana.

A fost elaborat un studiu complet, tehnic şi financiar, pe baza căruia s-a hotărît ca, la fiecare patru zile, un tren—cargou, încărcat cu 8 400 t de huilă, să părăsească minele din York Canyon, pe liniile companiei feroviare „Santa Fe". Această perioadă de patru zile este necesară pentru ca trenul să efectueze drumul dus-întors de 3 540 km între York Canyon şi Fontana.

Prima sarcină care se impunea era construirea unei ramificaţii de 60 km, care să lege minele cu calea ferată. Această ramificaţie a fost dată în exploatare în termenul de un an şi cinci zile, în pofida uriaşului volum de lucru care a trebuit să fie realizat: construirea a 23 de lucrări de artă, îndepărtarea a 320 000 m^3 de stîncă şi a 120 000 m^3 de pămînt, aşezarea a 85 000 m^3 de balast, 115 000 de traverse şi 8 600 t de şine în bare lungi, sudate, de 400 m.

Costul construcţiei a atins suma de 4 milioane de dolari. Comanda celor 101 vagoane-pîlnie, a căror formă constructivă a fost studiată în mod special, reprezintă o cheltuială de 1 500 000 dolari iar a celor 11 locomotive diesel, 2 000 000 dolari.

Astfel de investiţii, chiar pentru Statele Unite, sînt considerabile. Dar, astăzi, trenul-cargou al companiei feroviare „Santa Fe" este denumit aproape cu mîndrie naţională „cel mai lung tren-cargou al Statelor Unite".

Încărcarea celor 84 de vehicule, a 100 de tone fiecare, se realizează în mai puţin ca două ore în parcul de stocaj al minei. O dată încărcat, trenul pleacă imediat în direcţia Fontana, unde ajunge în două zile. La uzină, descărcarea celor 8 400 t de huilă bituminoasă are loc în 10 ore.

Nici un moment vehiculele nu sînt decuplate şi, imediat după ce operaţia de descărcare este terminată, convoiul pleacă din nou către Noul Mexic. Fiecare vagon parcurge astfel în medie 885 km pe zi şi aceasta în toate cele 365 de zile ale anului.

Cu ocazia fiecărui parcurs, trenul-cargou totalizează astfel 15 miloane de tone nete km. Într-un an de exploatare, socotind cîte un tren la fiecare patru zile, deci 90 pe an, trenul-cargou al companiei „Santa Fe" realizează el singur un total de 1 miliard 350 de milioane tone km. Trebuie subliniat că o asemenea cifră este departe de a fi atinsă în cursul unui an de multe reţele feroviare europene.

Exemplul „celui mai lung tren-cargou american" demonstrează cu claritate că o cale ferată modernă poate şi trebuie să joace un rol de prima mînă în cadrul transporturilor de masă. (*După „Reuve Générale des Chemins de Fer", decembrie 1967*).

Măsuri speciale în staţiile de triaj automatizate

Întreţinerea instalaţiilor de semnalizare într-o staţie de triaj automatizată costă aproximativ 100 de dolari pe linie de formare şi pe lună. Aceasta este cifra medie care a rezultat în urma unei anchete întreprinse de revista americană „Railway Age" în legătură cu cheltuielile de întreținere și metodele de lucru folosite în 22 de stații de triaj automatizate.

Întreținerea 24 de ore din 24. În Statele Unite, 14 companii feroviare au cel puțin un agent de întreținere în cele 3 ture a 8 ore zilnice. În plus, serviciul de dimineață este asigurat de luni pînă vineri de un agent cu înaltă calificare sau de un specialist în frîne de cale.

Companiile feroviare americane au ajuns la concluzia că nu-și pot permite a cheltui milioane de dolari pentru o stație de triaj automatizată, pentru ca apoi s-o abandoneze imediat ce intră în exploatare.

Stația de triaj posedă un calculator, diverse aparataje electronice, printre care instalații radar și echipamente electrice (frîne de cale și macazuri). Toate acestea impun o îngrijire specială. Trebuie supravegheat reglajul și executate în timp util reparațiile.

Cum triajul automatizat funcționează cu mare randament, pentru a asigura eficacitatea investițiilor trebuie reduse la minimum perioadele de nefuncționare. Privind lucrurile din punct de vedere economic, a întreține un triaj automatizat astfel încît să poată lucra cu randament maxim este pînă la urmă o problemă de bun simț, declara revistei americane „Railway Age" un inginer specialist în semnalizare de la o mare companie feroviară.

Întreținerea instalațiilor de semnalizare într-o stație de triaj automatizată costă mult mai mult decît a instalațiilor de telecomunicații. Serviciul dur la care sînt supuse frînele de cale și macazurile și precizia pe care trebuie s-o aibă comenzile automate pentru a putea asigura o triere rapidă, sigură și fără avarii fac din întreținerea acestor instalații un element extrem de important în exploatarea stațiilor de triaj electronice. Stațiile care au intrat în anchetă prelucrează pe cocoașă aproximativ 3 000 de vagoane zilnic.

Cîteva date în legătură cu întreținerea semnalelor în mai multe stații de triaj automatizate din S.U.A.

Stația	Număr de linii de formare	Numărul frînelor de cale	Numărul perioadelor de serviciu de 8 ore consacrate săptămînal întreținerii semnalelor	Cheltuieli lunare pentru semnalizare (în dolari)	Numărul perioadelor de serviciu de 8 ore pentru întreținerea telecomunicațiilor	Cheltuieli lunare pentru telecomunciații (în dolari)
A	32	5	31	4 000	—	—
B	40	5	15	3 800	2,5	100(pentru material)
C	34	5	15	—	21	—
D	71	16	15	3 000	5,75	1 100
E	41	8	10	1 900	2,25	300
F	25	5	5	1 900	1,75	300
G	63	8	31	5 200	21	—
H	49	7	30	2 600	—	—
I	40	6	19	4 400	15	2 400
J	40	6	26	3 350	—	—
K	48	8	40	4 950	5	(vezi semnalizare)
L	66	9	25	8 600	—	—
M	40	6	47	6 800	—	—
N	124	17	65	14 200	—	—
O	117	18	105	20 000	—	—
P	62	8	50	3 800	—	—
Q	64	11	31	5 900	—	—
R	50	6	19	4 000	9	(vezi semnalizare)
S	58	11	10	—	0,75	—
T	55	7	45	8 450	21	3 700

Înlocuirea benzilor de uzură din frînele de cale. Cel mai frecvent trebuie înlocuite benzile de uzură din frînele de cale. După părerea specialiștilor care au răspuns în cadrul anchetei, înlocuirea trebuie să aibă loc aproximativ o dată pe an la frînele principale și aproximativ o dată la trei ani la frînele aflate pe fasciculele de triere.

Una din companiile feroviare interogate a susținut că, pe liniile care-i aparțin, schimbarea benzilor de uzură (în interior și exterior) la frîna principală de cale are loc de fiecare dată după trecerea a 500 000 de vagoane.

Inginerul șef al serviciului de semnalizare din cadrul unei companii din estul Statelor Unite a declarat că, în general, întreg materialul asociat frînelor de cale trebuie să fie înlocuit frecvent, deoarece frînele de cale sînt acelea care îndeplinesc operațiile cele mai grele dintr-un triaj.

Unul din factorii cei mai importanți ai stației de triaj automatizate este comanda frînelor de cale în vederea reglării corespunzătoare a vitezei vagoanelor. Se folosește pentru aceasta un radar emițător-receptor pentru măsurarea vitezei vagoanelor în timpul cît traversează frînele de cale și de asemenea în timpul cît circulă pe unele porțiuni ale liniilor de formare.

Semnalul radarului este emis de un tub electronic denumit „klystron", la o frecvență aproximativă de 10 000 MHz. Aceste tuburi electronice sînt înlocuit la circa șase luni. Una din companiile feroviare care au intrat în anchetă a semnalat că durata vieții unui asemenea tub este de 10 luni.

Înlocuirile nu sînt suficiente. Nu este deajuns să se înlocuiască piese și elemente pentru a menține în funcțiune un triaj automatizat. Frînele de cale principale, de exemplu, sînt unse o dată pe lună, frînele de pe fasciculele de linii la două sau la trei luni iar cuzineții macazurilor mecanizate, la aproximativ două săptămîni.

O companie feroviară din vest a introdus un control cotidian în timpul căruia este examinat tot materialul de semnalizare al stației de triaj. De asemenea, se folosește în mod curent un cronograf pentru măsurarea vitezei vagoanelor în momentul în care ele pătrund pe liniile de formare. Aceste măsurători permit o bună reglare a calculatorului electronic care comandă viteza de ieșire.

Un element deosebit de însemnat : personalul. Calitatea activității de întreținere într-o stație de triaj automatizată constituie o problemă de primă importanță.

Inginerul șef al serviciului de semnalizare al unei companii feroviare din vestul S.U.A. a subliniat faptul că un personal competent și bine format din punct de vedere profesional constituie condiția esențială a unei bune întrețineri a instalațiilor unei stații de triaj automatizate. El a recomandat de asemenea evitarea pe cît posibil a schimbărilor în destinația personalului și cointeresarea lor materială, pentru a-i putea păstra un timp cît mai îndelungat.

Alți factori importanți. Există și alți factori cu rol deosebit de important în activitatea unei stații de triaj automatizate :

— folosirea unor materiale de bună calitate, care să satisfacă cel puțin normele minimale ;

— amenajarea în tiraj a unei rampe ușoare destinate să compenseze acțiunea vagoanelor foarte grele sau foarte lungi (în special a vagoanelor cisterne lungi, fără șasiuri) ;

— refacția liniilor de formare cel puțin o dată pe an ;

— folosirea unor metode eficace pentru îndepărtarea zăpezii din regiunea macazurilor ;

— protejarea prin benzi de uzură a frînelor de cale împotriva împroșcărilor de ulei și unsori și, în același timp, o bună ungere a suprafeței șinelor în curbe ;

— controlul periodic al vitezelor la intrarea pe liniile de formare ;

— stabilirea volumului lucrărilor de întreținere necesare în triaj ; uzura frînelor de cale este proporțională cu numărul vagoanelor triate pe cocoașă, în timp ce timpul de care se dispune pentru operațiile de întreținere este invers proporțional; agenții de întreținere trebuie să fie oricînd gata să repare orice defect la frînele de cale sau la macazuri, deoarece într-un triaj cu activitate intensă nu se poate admite decît un timp de imobilizare foarte scurt;

— legături strînse și o bună colaborare între agenții de întreținere și cei care dirijează activitatea de exploatare în stația de triaj, cu atît mai mult necesare atunci cînd este vorba de stabilirea programului de întreținere sau de restabilirea condițiilor normale de lucru după un accident;

— condițiile atmosferice își au importanța lor iar efectele pe care le pot provoca costă adesea usturător de mult;

— achiziționarea unor instalații corespunzătoare, mai ales pentru curățirea unor părți care compun frînele de cale și a părții mecanizate a macazurilor;

— procurarea unor dispozitive permanente de control al circuitelor electronice, de exemplu, un sistem de simulare care să controleze buna funcționare a tuturor subsistemelor; aceasta constituie o măsură deosebit de necesară, deoarece o defecțiune la unul din elemente poate trece neobservată dacă nu are drept consecință blocarea sistemului;

— menținerea întregului material într-o stare de perfectă curățenie și menținerea liniilor de formare libere de orice corpuri străine, care n-au ce căuta acolo.

Într-o stație de triaj automatizată, întreținerea instalațiilor de telecomunicații contribuie foarte mult la păstrarea eficacității exploatării.

Din 11 companii feroviare care au ridicat problema metodelor și a cheltuielilor pentru întreținerea instalațiilor de telecomunicații, doar două au un agent special destinat zilnic acestei activități, 24 de ore din 24.

În majoritatea cazurilor, întreținerea telecomunicațiilor într-o stație de triaj automatizată nu ocupă decît o parte din efectivul personalului: specialiști electronicieni, specialiști radio și telefonie etc.

O companie feroviară a semnalat că instalațiile de telecomunicații dintr-o stație de triaj automatizată impun prezența unui agent de cale specializat, tot timpul, 5% din timpul unui specialist electronician și 10% din timpul unui ajutor electronician.

O altă companie feroviară folosește un agent de întreținere special pentru telecomunicații 24 de ore din 24, pentru a se ocupa de următoarele instalații: două rețele de televiziune în circuit închis, o stație de microunde cu 24 de canale, cinci rețele interfonice, o rețea de anunțare prin microfoane, șapte rețele herțiene și 95 de posturi receptoare portative, în plus, instalația de comunicații prin radio cu locomotivele de manevră.

După părerea general exprimată a companiilor care au răspuns anchetei, întreținerea constituie o latură tot atît de importantă în domeniul telecomunicațiilor ca și în cel al semnalizării, deși în genere nu impune necesitatea unei activități zilnice sau săptămînale. *(După „Buletin mensuel de l'A.I.C.C.F.", iulie 1967).*

Circulație cu mare viteză pe artera Milano-Roma-Napoli

Linia Milano-Roma-Napoli — artera feroviară cea mai importantă a peninsulei italiene — leagă trei mari orașe (fiecare cu peste 2 milioane de locuitori și cu o puternică dezvoltare industrială, politică și comercială), precum și două orașe-cheie, cu vechi tradiții și în plină dezvoltare, Bologna și Florența, avînd circa 600 000 de locuitori fiecare.

La această magistrală se conectează și marile artere de circulație internațională care deservesc traficul cu țările occidentale.

Afluența călătorilor — în special în zilele de sărbătoare, fără a ține seama de turiștii străini și indigeni — impune introducerea continuă de trenuri suplimentare și speciale, ceea ce face ca zilnic să circule pe fiecare secțiune a acestei magistrale peste 40 de trenuri de călători, din care peste 25 sînt trenuri rapide sau exprese. Circulația trenurilor de marfă este mai puțin importantă, fiind vorba în general de mărfuri perisabile, provenite din sud cu destinația spre nordul Italiei sau spre țările occidentale.

Pentru a aprecia mai corect condițiile care au condus la soluția modernizării în vederea circulației cu mare viteză, este necesar să se prezinte situația concurenței transporturilor rutiere și aeriene.

Prin darea în exploatare a celei mai moderne autostrăzi, „Autostrada del Sole", un foarte mare număr de călători preferă să folosească autoturismele particulare, cu care distanța Milano-Roma (650 km) se poate străbate în 5—7 ore, pe un traseu foarte pitoresc și totodată aproape paralel cu calea ferată.

Transporturile aeriene, prin numărul mare de curse zilnice (30 de perechi de avioane Milano-Roma și 12 perechi Milano—Napoli) și rapide au făcut ca majoritatea călătorilor feroviari de clasa 1 să prefere avionul. Totuși, în sezonul rece, din cauza timpului nefavorabil pentru zbor, căile ferate își recîștigă o bună parte din călători. De asemenea, călătorii din orașele și localitățile intermediare, unde nu sînt aeroporturi sau unde cursele aeriene nu fac escală, calea ferată rămîne mijlocul principal de transport, concurat numai de transportul rutier.

În aceste condiții, administrația căilor ferate italiene, pentru a putea atrage un număr cît mai mare de călători și a concura cu succes transporturile rutiere și aeriene, a hotărît executarea unor lucrări care să asigure pe magistrala Milano-Roma-Napoli circulația trenurilor cu viteze pînă la 200 km/h.

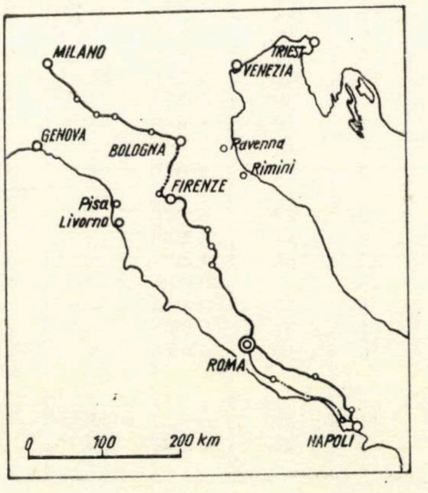
Ținînd seama de condițiile existente, întreaga distanță este împărțită în patru secții importante, care vor fi prezentate în continuare.

1. **Secția Milano-Bologna — 220 km.** Această secție este situată aproape în întregime în cîmpie și prezintă un traseu rectiliniu și orizontal, ceea ce ușurează mult lucrările de sporire a vitezei la 200 km/h.

Există însă două obstacole și anume:

— numărul mare de pasaje de nivel pentru drumurile rurale, în special în lungul arterei „Via Emilia", în provincia cu acest nume, avînd drept capitală orașul Bologna;

— numărul mare de gări comerciale care deservesc localitățile importante de pe traseu și care constituie puncte strangulante.



Pentru înlăturarea acestor piedici, s-a început o campanie de executare de mari lucrări, astfel ca intersecția cu calea ferată să se facă denivelat. Acolo unde a fost cazul, o serie de pasaje de pe drumurile rurale au fost desființate iar altele fiind înzestrate cu bariere automate sau semiautomate, cu distanța de avertizare mult sporită.

În punctele strangulate s-a început executarea de linii directe, iar în unele stații secundare s-a prevăzut sporirea numărului de linii așa fel ca să se poată asigura gararea rapidă a trenurilor grele și lente în favoarea trenurilor de mare viteză. De asemenea, toate stațiile importante au fost înzestrate cu instalații de semnalizare și dirijare a circulației de cel mai modern tip.

2. Secția Bologna-Florența — 97 km. Traseul inițial — care a fost construit pentru cale simplă și care traversează munții Apenini la 600 m altitudine — deși a fost electrificat, totuși nu prezintă condiții favorabile de a fi adaptat pentru circulația de mare viteză. El a fost menținut în funcție pentru a deservi localitățile turistice din regiune.

Înainte de cel de al doilea război mondial s-a construit un nou traseu, cu linie dublă, care străbate munții prin 20 de tuneluri, are curbe cu raze foarte mari și nu are nici o încrucișare de nivel.

Tunelul cel mai lung are 18 km — fiind al doilea din lume ca lungime — și este prevăzut în mijloc cu o stație de încrucișare. Pentru fiecare sens de circulație sînt construite linii de evitare, care permit gararea trenurilor lente, în scopul de a asigura circulația fără oprire a trenurilor rapide.

În prezent, trenul electric „Settebello" parcurge această distanță în 56 minute, cu o viteză de peste 100 km/h și este relativ ușor să se realizeze viteze de ordinul a 200 km/h.

3. Secția Florența-Roma — 310 km. Această secție prezintă traseul cel mai corespunzător al întregii linii Milano-Napoli. Construit înainte de 1860 pentru cale simplă și dublă după primul război mondial, traseul urmează cu foarte multe sinuozități valea superioară a rîului Arno și apoi pe aceea a rîului Tibru. Viteza maximă care se poate obține pe acest traseu este de aproximativ 100 km/h pentru trenurile electrice.

Pentru îmbunătățirea condițiilor de circulație și pentru modernizarea secției s-a prevăzut executarea unor variante în lungime totală de 145 km, care vor evita cinci din cele mai importante sinuozități și vor scurta traseul cu 56 km, străbătînd cîteva tunele cu lungimi de 7...10 km. Terminarea acestor lucrări este prevăzută în următorii cinci ani.

4. Secția Roma-Napoli — 210 km. Traseul inițial, în lungime de 250 km, construit pentru linie simplă și dublat ulterior, nu este adaptabil pentru circulația cu viteze mari din cauza declivităților și curbelor aspre.

Înainte de cel de al doilea război mondial s-a construit o linie directă de 210 km, pentru cale dublă, cu un traseu aproape rectiliniu, străbătînd cîteva tunele de 6...7 km și punînd în evidență pitorescul regiunii. Cu această ocazie s-a construit în Napoli o stație modernă, „Margellina", care a fost racordată cu gara centrală, de unde se poate face legătura cu traseul inițial.

Pe linia nouă se circulă în prezent cu peste 100 km/h. Prin cîteva îmbunătățiri care se prevăd să se execute se poate asigura o circulație cu peste 200 km/h.

În concluzie, se apreciază că, în cel mult 10 ani, magistrala Milano-Roma-Napoli, cu o lungime de 837 km, va deveni un nou „Tokaido", pe care trenurile electrice vor circula în mod curent cu peste 200 km/h. *(După „Revue Générale des Chemins de Fer", 86, nr. 6, 1967).*

Noi forme de prestații în trenuri

Compania internațională „Wagons-Lits" (C.I.W.L.), care asigură printre altele servirea meselor în trenurile S.N.C.F., depune eforturi pentru extinderea și îmbunătățirea serviciilor oferite.

Pe această linie, au fost puse în circulație, în 1967, vagoane-restaurant cu autoservire în care se oferă călătorilor o masă substanțială și relativ ieftină, servită în condițiile specifice acestui gen modern de prestație.

În afară de aceasta, C.I.W.L. studiază și este pe cale de a pune la punct un sistem simplificat de servire a mesei direct în compartimentele călătorilor. Acest sistem constituie o etapă superioară a serviciilor ambulante oferite de mai mulți ani în trenuri, servicii care cunosc un real succes datorită faptului că elimină deplasările călătorilor, uneori pe distanța mai multor vagoane.

În Europa, mesele servite în vagoanele-restaurant tradiționale sau în trenurile de tip „Trans-Europ-Expres" nu constituie decît 45% din prestațiile totale în acest domeniu. Acest procent variază potrivit țării respective. Astfel, în Danemarca, unde sandvișul constituie o formă de gustare larg răspîndită, formulele simplificate reprezintă 72,3%, în timp ce în Spania ele nu ating decît 8,6%.

În Franța, proporția este de 47 de mese clasice dintr-un total de 100 de prestații; formulele simplificate (vagoane-bufet, vagoane-bar și vînzare ambulantă) reprezintă 53% din total.

Formula „vînzare ambulantă" nu permite decît oferirea unei mici cantități de alimente în sortimente foarte limitate. Ea impunea de aceea frecvente reaprovizionări și deci pierderi de timp deloc neglijabile.

De curînd a început experimentarea unei noi formule, „căruciorul". Pentru aceasta sînt folosite șapte prototipuri. Concepția acestora este aceea de „minibar" mobil cu două roți, pe care sînt expuse, la nivelul călătorilor așezați pe canapelele din compartimente, diverse produse alimentare.

„Minibarul", avînd o greutate proprie de aproximativ 10 kg, constituie o formulă din cele mai avantajoase, deoarece poate transporta 35 kg de produse alimentare, suficiente pentru un număr sporit de călători și într-o gamă de sortimente mult mai variată. Lățimea de 37 cm a căruciorului permite o deplasare ușoară prin culoarele vagoanelor și prin locurile de intercomunicație dintre vagoane.

Potrivit felului trenurilor, orei și sezonului, un dispozitiv special permite fixarea la cărucior a unui recipient-termos sau a unor coșuri cu sticle conținînd băuturi variate și cinci feluri de sandvișuri, al căror ambalaj permite accesul aerului, dar este impermeabil la mirosuri, umiditate și grăsimi.

Tot pe cărucior se află și un dispozitiv distribuitor automat de pahare. În total, prin acest sistem sînt oferite publicului călător 23 de produse diferite.

Agenții echipați cu tăvi greu încărcate au fost înlocuiți de barmani eleganți, care asigură desfășurarea noului serviciu într-un număr de aproximativ 100 de trenuri de pe aproape toate liniile Căilor ferate franceze.

La 3 noiembrie 1967, C.I.W.L. și S.N.C.F. au expus presei noul sistem de prestații în trenuri, cu care ocazie a fost prezentată întreaga geneză a acestei ultime realizări.

„Minibarul", primit favorabil de publicul francez, constituie, așa cum se speră la S.N.C.F., prima etapă a sistemului de distribuire automată a alimentelor în trenuri. În legătură cu această problemă, Căile ferate sînt în curs studii și încercări diverse. *(După „Revue Générale des Chemins de Fer", nr. 2, decembrie 1967).*

Transportul prin conducte al petrolului brut și al produselor finite

În Europa occidentală, apariția transportului prin conducte — cu marile lui posibilități de a transporta mult, departe și ieftin — a fost de natură a provoca oarecare neliniște mijloacelor de transport tradiționale.

Curînd însă neliniștea s-a risipit, pentru că a devenit evident faptul că intervenția „pipe-linere" lor prezenta un caracter stimulator în sensul că:

— pe de o parte, în conjunctura economică actuală, creșterea necesităților de petrol, pe care extinderea conductelor o favorizează, este strîns legată de o creștere corespunzătoare a necesităților de transport;

— iar pe de alta, că transporturile terestre rămîn să-și împartă importantul procent de 40% din totalul produselor rafinate, ca și ansamblul legăturilor dintre furnizori și întreprinderile consumatoare, care vor rămîne încă mult timp apanajul lor.

Cît privește concurența, trebuie relevat faptul că chiar în Statele Unite — unde tehnologia „pipe-linere"-lor este foarte dezvoltată, necesitățile de petrol relativ slabe și unde rețeaua de conducte beneficiază de o mare libertate de extindere — aceasta nu efectuează azi — la 30 de ani de la inaugurarea primei conducte — decît doar 23% din totalul transporturilor de produse petrolifere rafinate.

Astfel, situația transporturilor clasice apare poate mai puțin amenințată decît o pretind unii. Este suficient, de altfel, pentru o reală înțelegere a situației, de a trece în revistă evoluția transporturilor feroviare, rutiere, fluviale și maritime de la intrarea în serviciu a principalelor „pipe-linere" din Europa.

Calea ferată asigură, împreună cu transportul fluvial, aprovizionarea unităților de distribuție cu produse luate direct din rafinării.

Deși intervenția „pipe-linere"-lor a redus, în general, considerabil tonajul brut transportat pe calea ferată, tonajul produselor tranportate pe distanțe scurte a compensat larg această diminuare.

În 1963, primul an al punerii în funcțiune a „pipe-liner"-ului sud-european (exploatarea conductelor din regiunea Mării Nordului debutînd cu 3—4 ani în urmă), tonajul hidrocarburilor transportate pe calea ferată în Republica Federală a Germaniei, de exemplu, a atins o cifră impresionantă.

De altfel, atît în Franța, cît și în Germania, noi curenți de trafic pe calea ferată au fost stabiliți, în special pe rutele Strasbourg-Lorena-Karlsruhe-Elveția și Ingolstadt-Frankfurt.

Rezultă deci că, în pofida unor restricții impuse transportului feroviar, traficul global a beneficiat în cele din urmă de pe urma creării noilor rafinării și a existenței conductelor care le alimentează. *(După „Revue Générale des Chemins de Fer", feb. 1967).*

TELECOMUNICAȚII ȘI TELECOMANDĂ

Autostopul electronic al locomotivei EO 3

Autostopul obișnuit are rolul de a anula forța de tracțiune a locomotivei și de a realiza automat frînarea rapidă (prin intermediul frînei pneumatice), atunci cînd conducătorul locomotivei devine indispensabil. Aceasta se obține, pe de o parte, prin golirea conductei principale de aer comprimat și, pe de altă parte, prin deconectarea motoarelor electrice de tracțiune (la locomotivele cu astfel de motoare), cu ajutorul unui dispozitiv de control, care dezanclanșează contactoarele circuitului de tracțiune, atunci cînd scade presiunea în conductă.

Pe locomotivele electrice de tip unificat din R. F. a Germaniei sînt introduse asemenea instalații mecanice de autostop. La autostopul BBC ,dacă butonul de autostop nu este acționat conform prescripțiilor, după un parcurs de 75 m se declanșează un semnal acustic și dacă, în continuare, butonul rămîne neapăsat, după un alt parcurs de 75 m intră în funcțiune frînarea rapidă, cum s-a arătat mai înainte.

Locomotiva electrică EO 3 poate însă circula cu viteza de 200 km/h. La această viteză, distanța de 75 m este parcursă numai în 1,4 s, ceea ce este puțin pentru o eventuală intervenție a conducătorului locomotivei. Astfel, s-a ajuns la un dispozitiv de autostop electronic, prin intermediul căruia intră în funcțiune și frîna electrică, cu forța sa maximă de frînare.

Numai după ieșirea din funcțiune a frînei electrice, locomotiva este frînată pneumatic. În afară de aceasta, pe locomotiva EO 3 s-a introdus un autostop Siemens, care funcționează cu dependență de timp, în loc de distanță.

Autostopul respectiv corespunde următoarelor prescripții U.I.C.:

a) În cazul în care butonul autostopului este acționat un interval de timp prea lung, atunci:

— după 60 s apare o lumină clipitoare cu frecvența de 3 Hz;

— după alte 2,5 s intră în funcțiune un semnal acustic;

— după încă 2,5 s se produce frînarea de urgență.

Anularea frînării se obține prin eliberarea și apoi prin apăsarea din nou a butonului.

b) În cazul în care butonul autostopului nu este apăsat, atunci:

— la eliberare, apare imediat lumina clipitoare de 3 Hz;

— după 2,5 s intră în funcțiune semnalul acustic;

— după alte 2,5 s se produce frînarea de urgență.

Anularea frînării se obține prin apăsarea butonului.

Echipamentul autostopului de pe locomotiva EO 3 este constituit dintr-o serie de elemente electronice. Dat fiind că acest echipament folosește numai tranzistoare cu siliciu, el poate funcționa și la temperaturi ridicate. Alimentarea lui cu energie electrică se obține de la bateria de 110 V a locomotivei. Eventual, ar putea fi racordat și la o tensiune continuă de 24 V.

Echipamentul este fixat pe un stelaj metalic montat după peretele din spatele cabinei de conducere (adică în sala mașinilor). În afară de trei relee și un traductor de viteză, noul autostop nu posedă organe mobile supuse uzurii.

În schema de principiu care indică elementele constructive ale autostopului există trei trepte de timp, corespunzînd la trei funcțiuni succesive de timp. Butonul menținut acționat comandă treapta de timp **1**, reglată pentru 60 s. După acest interval de timp se anclanșează simultan treapta de timp **2** și traductorul de tact pentru lumina clipitoare. Treaptă de timp 2 durează 2,5 s, fiind pusă în funcțiune (ca și traductorul de tact) atît după încetarea treptei de timp **1**, cît și după eliberarea butonului. Ea comandă releul semnalului acustic prin intermediul unei trepte de putere. După trecerea a încă 2,5 s, treapta de timp **3**, provoacă declanșarea frînei (tot prin intermediul unei trepte de putere).

Autostopul trebuie să controleze activitatea conducătorului de locomotivă numai în timpul mersului. În repaus, conducătorul trebuie să poată elibera complet butonul, fără ca autostopul să funcționeze. Din această cauză, în repaus există un dispozitiv de interdicție a treptelor de timp (un așa-numit „criteriu de repaus").

Traductorul electronic de impulsuri conectat la traductorul de viteză (acționat de osia a 4-a din stînga) produce patru impulsuri la fiecare rotație a osiei. În felul acesta se măsoară viteza. Dacă viteza scade sub 1 km/h, se semnalează „repaus" și autostopul este deconectat. Totuși „criteriul de repaus" este ineficace dacă locomotiva se oprește din cauza unei frînări datorite autostopului, dat fiind că, oricum la atingerea vitezei de 1 km/h, frînarea de urgență este anulată.

Echipamentul autostopului conține un comutator cu pozițiile „mers" și „verificare", care permit încercarea instalației în depou, cînd se controlează treptele de timp și organele de declanșare.

Dacă în timpul mersului, din cauza unei avarii mecanice sau din cauza ruperii conductoarelor electrice, traductorul nu mai este capabil de a produce impulsuri, autostopul se deconectează automat. Pentru a se aduce aceasta la cunoștința conducătorului locomotivei, intră imediat în funcțiune un semnal acustic. *(După „Die Lokomotivtechnik", R.F.G., 91, nr. 2, mar—apr. 1967).*

Relee pentru comanda și controlul încălzirii vagoanelor

Este bine cunoscut faptul că instalațiile de încălzire a vagoanelor de cale ferată trebuie să îndeplinească în general următoarele condiții: să producă căldura necesară și să comande și să controleze producția acestei călduri în funcție de nevoile termice din vagoane.

Producția de căldură necesară se realizează pe două căi: cu abur sau cu electricitate.

În cazul încălzirii electrice, vagoanele de cale ferată admise în traficul internațional trebuie să fie dotate cu instalații care să poată funcționa la curenții și tensiunile următoare:

— 1 000 V curent alternativ de 16 2/3 Hz;
— 1 500 V curent alternativ de 50 Hz;
— 1 500 sau 3 000 V curent continuu.

Întrucît puterea instalată trebuie să rămînă constantă indiferent de tensiunea folosită, la fiecare schimbare de tensiune trebuie să se schimbe în mod corespunzător și cuplajul elementelor rezistive.

Schimbarea acestui cuplaj s-a realizat inițial cu ajutorul unui comutator de comandă manuală și a unui dispozitiv cu relee electromagnetice pentru selecția tensiunilor, care avea funcția să controleze compatibilitatea din cuplajul realizat și tensiunea de linie. Dispozitivul de comandă și control constituit din relee electromagnetice trebuia să asigure, între organele de punere în acțiune a încălzirii, transmiterea ordinelor de reglare a temperaturii, de siguranță și de punere sub tensiune sau de oprire a elementelor de încălzire.

Folosirea releelor electromagnetice a permis să se înlocuiască comutatorul de comandă manuală cu un dispozitiv de comutare automată de tipul controlerului, care prezintă însă mai multe dezavantaje:

— releele electromagnetice conțin piese mobile supuse la uzură;
— consumul de energie electrică este destul de ridicat;
— releele ocupă un spațiu relativ mare;
— cer o întreținere peramanentă și extrem de pretențioasă.

Pentru eliminarea acestor inconveniente, căile ferate franceze, în colaborare cu uzinele de echipament electric, au elaborat în anul 1960 un program de cercetări în scopul realizării în mod progresiv a unui dispozitiv complet automatizat, fără relee cu piese mobile.

Problema este aceea de a realiza un echipament din circuite logice și semiconductoare, care să asigure toate funcțiile de încălzire și ventilație plecînd de la informațiile exterioare (prezența tensiunii înalte de încălzire, prezența aburului, viteza de mers etc.) și cele interioare, determinate de starea termică a vagoanelor (reglarea temperaturii, siguranța încălzirii aerului etc.).

În mod treptat s-a ajuns la un echipament de încălzire și ventilație cu selecție electronică, realizat în întregime cu relee statice.

Echipamentul de comandă automată a circuitelor logice se compune din două părți distincte și anume:

— ansamblul de selecție electronică;
— blocul electronic de comandă.

Ansamblul de selecție electronică. Scopul selecției electronice a tensiunilor de încălzire este să detecteze tensiunile aplicate la intrarea echipamentului.

Principiul de funcționare constă în compararea tensiunilor fixe (obținute prin diode Zenner cu tensiuni variabile) cu valoarea tensiunii de alimentare e echipamentului de încălzire, obținută cu ajutorul unui divizor de tensiune rezistiv.

Tranzistoarele de comparație acționează asupra tranzistoarelor de comandă care, la rîndul lor, excită micro-releele de alimentare ale lămpilor de selecție.

Trecerea de la înalta tensiune de alimentare la joasă tensiune de selecție se efectuează prin intermediul fasciculului luminos emis de fiecare dintre cele trei lămpi de selecție.

Trei celule fotoelectrice recepționează semnalele emise de către lămpi sub formă de coduri. Aplicînd acestor informații calculul algebrei logice a lui Boole, în care s-a notat cu **X**, **Y** și **Z** cele trei semnale (care pot căpăta valorile logice 0 și 1) și cu **U** tensiunea înaltă de încălzire, se obțin următoarele cazuri:

$$\text{Cazul } I: \quad U < 700\,\text{V} \quad \begin{cases} X = 0 \\ Y = 0 \\ Z = 0 \end{cases} \quad \text{și } X \cdot Y \cdot Z = 0$$

$$\text{Cazul } II: \quad 700\,\text{V} < U < 1\,200\,\text{V} \quad \begin{cases} X = 1 \\ Y = 1 \\ Z = 1 \end{cases} \quad \text{și } X \cdot Y \cdot Z = 1$$

$$\text{Cazul } III: \quad 1\,200\,\text{V} < U < 1\,850\,\text{V} \quad \begin{cases} X = 1 \\ Y = 1 \\ Z = 0 \end{cases} \quad \text{și } X \cdot Y \cdot Z = 1$$

$$\text{Cazul } IV: \quad 1\,850\,\text{V} < U < 3\,600\,\text{V} \quad \begin{cases} X = 1 \\ Y = 0 \\ Z = 0 \end{cases} \quad \text{și } X \cdot Y \cdot Z = 1$$

Blocul electronic. Acesta se prezintă sub forma unei serii de sertare tip fișă, care poartă plăcile cu circuite logice pentru recepția și tratarea informațiilor primite.

Informațiile primite de către blocul electronic pot fi următoarele:

— prezența înaltei tensiuni de încălzire	**X** = 1
— prezența aburului în conducta generală	**B** = 1
— tensiunea suficientă a bateriei 65 V .	**V** = 1
— viteza suficientă a generatorului pentru încărcarea bateriei de acumulatoare .	**C** = 1
— poziția comutatorului din vagon	
— ventilație	**Cv** = 1
— încălzire automată	**Cu** = 1
— zero	**Co** = 1

— direct . . . . Cd = 1
— cererea de căldură a regulatorului de temperatură . . . . D = 1
— starea termostatului de siguranţă a încălzitorului de aer . . . . . F = 0
— poziţia contactorului principal de înaltă tensiune deschisă . . . . . . W = 1

În funcţie de informaţiile de mai sus, primite de blocul electronic, se elaborează de către circuitele logice care intră în componenţa sa o execuţie logică, care apoi este amplificată şi scoasă în evidenţă cu ajutorul unui circuit electronic. Acest circuit electronic comandă un tiristor de putere, care, la rîndul său, alimentează în mod direct un organ de execuţie.

Ansamblul circuitelor electronice este alimentat de către o sursă de alimentare stabilizată de joasă tensiune, care face parte din echipamentul blocului.

Conectarea la circuitele electronice a acestei surse se realizează cu ajutorul unui tiristor comandat printr-un circuit logic. Aceasta realizează informaţia exprimată prin ecuaţia :

$$(X + B)\cdot U + C\cdot Cv = 1,$$

care indică prezenţa înaltei tensiuni de încălzire (**X** = 1) sau a aburului în conducta generală (**B** = 1) şi tensiunea suficientă a bateriei (**V** = 1) sau viteza suficientă a generatorului pentru încărcat bateria (**C** = 1) şi comutatorul de încălzire pe ventilaţie (Cv = 1).

Din momentul în care s-a conectat această sursă, toate circuitele logice fiind alimentate, se pot realiza în continuare alte comenzi automate, după necesitate.

Astfel, excitarea supapei electrice a aburului se produce după ecuaţia următoare :

$$EV = B\,(X + \overline{D}) = 1,$$

adică, pentru prezenţa aburului în conductă (**B** = 1) şi a înaltei tensiuni de încălzire (**X** = 1) sau pentru cererea de răcire emisă de către regulatorul de temperatură.

Prin excitarea supapei electrice se opreşte scurgerea aburului în încălzitor. *(În „Bulletin Mensuel de l'Association Internationale du Congrès des Chemins de De Fer" Belgia, vol. IV, nr. 6, iun. 1967).*

Sistemul de comutaţie telefonică Pericles

Nu este greu de argumentat că alegerea unui nou sistem de comutaţie telefonică este o sarcină grea, deoarece ideile noi sau elementele moderne se învechesc în ritm destul de rapid. Este evident că nu se poate menţine o situaţie optimă a tehnicii noi pentru mai mult de zece ani, construind o reţea telefonică omogenă cu ajutorul unei tehnologii unice.

În condiţii atît de schimbătoare, unitatea în concepţia reţelei poate fi păstrată prin definirea unei structuri generale independente de orice tehnologie, bazată pe un anumit număr de elemente invariabile şi alese în mod corespunzător.

Ca şi în domeniul calculatoarelor, în telefonie s-ar putea vorbi de ‚generaţii", constatînd că ceea ce ar caracteriza o „generaţie" de maşini nu este forma nouă de tehnologie, ci aplicarea generalizată a unor noi principii.

Ipoteze de bază. Prin denumirea de „Pericles" se înţelege sistemul de comutaţie electrică studiat în vederea satisfacerii nevoilor administraţiilor telefonice începînd din anul 1970, printr-un ansamblu modern şi omogen, compatibil cu toate sistemele de comutaţie existente şi de o rentabilitate comparabilă.

Acest sistem înseamnă o gamă completă de centrale automate, care răspund unor nevoi variate, dar a căror structură internă este comandată de principii de bază comune. Acestea pot fi rezumate, pe scurt, afirmînd că, prin aplicarea principiului de separare a funcţiilor, sistemul Pericles este un sistem de concepţie modernă şi universală.

Sistemul Pericles include, prin natura sa, atît comanda şi tratarea electronică a informaţiilor, cît şi semnalizarea prin transmiterea datelor. Domeniul său acoperă toate tipurile de centre de comutaţie cu două şi patru fire, cît şi centrele de comutaţie a datelor.

Sistemul este prevăzut pentru a furniza toate posibilităţile oferite de către sistemele electromecanice recente cum sînt : comanda centralizată, selecţia conjugată, identificarea liniilor, reîndrumările, posibilităţile de extensie şi de întreţinere automată. De altfel, concepţia sa permite integrarea unor metode tehnice perfecţionate, cum ar fi comutaţia în timp (modularea de impulsuri codate) sau tipuri de exploatare modernă (numerotarea prin claviatură, taxarea centralizată).

De asemenea, în dezvoltarea sistemului Pericles, consideraţiile economice joacă un rol important.

Structura internă a centralelor automate este concepută în acest sistem ca un ansamblu de blocuri funcţionale. Rolul fiecăruia şi schimbul de informaţii între ele este definit în mod universal, independent de tehnologia utilizată.

Această metodă permite să se definească o structură corespunzătoare pentru reţele de conexiune cu diviziune în spaţiu sau în timp, pentru sistemele de comandă cu program înregistrat sau cu logică cablată.

În faza de studiu a prototipurilor sistemului Pericles, definirea precisă a funcţiilor, localizarea lor şi semnalizarea internă permit o coordonare fructuoasă a studiilor şi asigură că o comparaţie între diversele variante tehnologice va conduce la subansambluri echivalente. Sistemul este studiat astfel încît să fie mai economic pentru gamele de centrale a căror dezvoltare este prevăzută în deceniile următoare.

Pentru a răspunde acestor nevoi diverse, este prevăzută o ierarhie a centrelor : centre-**satelit**, centre **urbane**, centre **nodale**, centre **de tranzit specializate**, centre de **gestiune** şi de **întreţinere.** Această ierarhie este bazată pe specializarea centrelor din punctul de vedere al funcţiilor de decizie şi al tipurilor de linii conectate.

Pentru centrele importante din oraşele mari, funcţiile de decizie sînt centralizate într-un foarte mic număr de organe calculatoare cu program înregistrat. Pentru reţelele centrelor dispersate, funcţiile de gestiune şi de întreţinere sînt grupate în centre de prelucrare a informaţiilor, deoarece centrele locale asigură numai funcţiile de comutaţie cu ajutorul organelor specializate. Pentru zonele din apropierea marilor centre s-au prevăzut centre-satelit, pentru care funcţiile de decizie sînt asigurate de la distanţă, de către centrul principal.

Referitor la specializarea din punctul de vedere al liniilor racordate, structura ierarhică este bazată pe separarea funcţiilor centrului urban şi ale centrului nodal. Primul conectează linii de abonaţi (uneori prin intermediul centrelor-satelit sau al concentratoarelor) iar centrul nodal este destinat interconectării centrelor urbane între ele sau cu reţeaua interurbană şi internaţională.

Aceste principii sînt independente de tehnologia utilizată (în spaţiu sau în timp).

Principiul separării funcţiilor este aplicat în sistemul Pericles în cazul funcţiilor de semnalizare, de traducere, de taxare, de gestiune şi de întreţinere.

În privinţa funcţiei de semnalizare între centrele de tip Pericles, aceasta se va efectua pe o cale specializată independentă de căile de convorbire şi denumită „cale-semafor". În centrele de tip existent, legătura se efectuează cu o semnalizare de tip clasic, utilizînd jonctoare de circuite specializate.

Principiul semnalizării pe cale separată prezintă avantaje importante şi anume :

— posibilitatea de a utiliza circuite mixte neorientate ;

— suprimarea unei mari părţi din materialul imobilizat în jonctoarele şi semnalizatoarele clasice ;

— posibilitatea de a dirija îndrumările şi de a efectua un fel de selecţie conjugată.

Toate aceste avantaje conduc la o mărire a posibilităţilor de scurgere a traficului în reţeaua existentă de circuite.

Considerînd funcţia de traducere, structura ierarhizată prevăzută permite aducerea funcţiilor complexe de traducere sau de consultare a fişierului în centrele de nivel superior. Astfel, un centru-satelit va putea face apel la centrul său urban de legătură pentru a cunoaşte caracteristicile semipermanente ale propriilor sale circuite sau linii de abonat. Acest principiu permite ca în centrele de rang inferior să se suprime funcţiile de decizie complexe şi supuse modificărilor.

Funcţia de taxare este centralizată datorită identificării sistematice a abonatului chemător şi extensiei posibilităţilor de semnalizare. Informaţiile de taxare sînt grupate pentru fiecare comunicaţie în diverse centre.

În ceea ce priveşte funcţia de gestiune şi de întreţinere, aceeaşi structură ierarhică a centrelor permite să se retransmită la un centru de nivel superior legăturile cu exploatarea manuală şi anume :

— relaţii cu un schimbător interurban manual distant ;

— trimiterea serviciilor speciale la centrul de grup ;

— automatizarea integrală a grupelor.

Gestiunea de la distanţă a centralelor automate nu cere să se recurgă la un personal pentru modificări frecvente, cum ar fi schimbările de categorii de abonaţi sau citirea conturilor. Ea permite, în consecinţă, să se extindă gama centralelor supravegheate de la distanţă.

O altă caracteristică a sistemului este posibilitatea de a efectua întreţinerea la distanţă, centralizînd verificările sistematice şi comandînd automat manevrele care permit să se asigure continuitatea serviciului.

În sfîrşit. din punct de vedere al funcţiilor de prelucrare complexă a informaţiilor, este important ca printr-o reţea de centrale automate descentralizate, de capacitate mică sau medie, să se transmită funcţiile de decizie complexe spre un centru special, înzestrat cu mijloace de prelucrare a informaţiilor.

Gama de centrale. Pentru a se adapta la diversele situaţii prezentate de o reţea telefonică în care densitatea poate varia în limite foarte largi, sistemul Pericles este compus din centrale automate de tipuri variate, care pot fi clasificate în funcţie de rolul lor în îndrumarea comunicaţiilor, în funcţie de poziţia şi de importanţa lor ierarhică în reţea.

În interiorul fiecăreia dintre clasele principale astfel determinate, centralele se repartizează după mărimea lor şi după posibilităţile de extensie; ele constituie gama de centre a căror structură rămîne aceeaşi în cursul extensiei lor pînă la echiparea finală.

În timp ce categoriile de centrale automate depind numai de principiile de exploatare admise pentru a constitui o reţea telefonică generală, gamele de centrale sînt studiate mai detaliat, pentru a satisface nevoile reţelei telefonice începînd cu anul 1970.

Sistemul Pericles cuprinde tipurile următoare de centre : centru-satelit, centru urban, centru nodal, centru hibrid, centru de prelucrare a informaţiei, centru de înregistrare a taxelor, centru de întreţinere.

Centrele sistemului Pericles se caracterizează prin capacitatea lor de decizie în alegerea îndrumării comunicaţiilor pe care le poartă.

Sateliţii nu au nici o capacitate de decizie în îndrumare. La rîndul său, centrul urban nu are decît o autonomie de îndrumare destul de restrînsă, deoarece el trebuie să hotărască dacă o comunicaţie este locală sau trebuie îndrumată spre centrul nodal ; eventual, el poate alege între un număr restrîns de rute directe sau ocolitoare.

Pentru centrele nodale, posibilităţile de îndrumare sînt foarte vaste şi depind de situaţia lor din reţea : centre de grup, centre de tranzit regionale, centre interurbane, centre de tranzit urbane.

Centrele hidrid dispun de posibilităţi analoge cu acelea ale centralelor nodale de importanţă mijlocie.

Centrele se pot deosebi după natura şi numărul de funcţii pe care le pot îndeplini.

Împărţirea funcţiilor de legătură cu exteriorul conduce la diferenţa indicată anterior între centrele nodale şi centrele urbane sau satelit. Primele nu au funcţiile de supraveghere, alimentare, primire a numerotării, transmitere a semnalizărilor pe linii, deoarece nu sînt în legătură directă cu liniile de abonat. Celelalte nu trebuie să asigure semnalizarea cu centrele automate de tipul tradiţional.

În cazul unei dispersiuni a centralelor pentru deservirea zonelor de mică densitate telefonică (varianta descentralizată a sistemului), intervine o altă formă de divizare a funcţiilor. Aceasta, deoarece pentru centrele mici, soluţia registrului multiplu (organ de decizie logică cu program înregistrat) poate deveni prea costisitoare. Devine atunci interesant să se disocieze funcţia de prelucrare complexă a informaţiei.

Structura de ansamblu a centralelor automate. În structura complexă a unei centale automate se diferenţiază diverse blocuri funcţionale, care corespund localizării principalelor funcţii telefonice în organe specializate. În sistemul Pericles, această împărţire în blocuri funcţionale este definită astfel încît să se obţină un cadru uniform şi să se normalizeze semnalizarea internă între blocurile funcţionale.

Divizarea în blocuri funcţionale a sistemului a fost aleasă astfel încît să rămînă pe cît posibil independentă de tehnologia de realizare.

Avantajele acestei concepţii funcţionale permit atît să se simplifice studiul fiecărui bloc funcţional datorită separării funcţiilor, cît şi să se poată înlocui un bloc funcţional realizat cu o anumită tehnologie printr-un bloc echivalent, dar realizat cu o altă tehnologie. Astfel, fiecare bloc funcţional poate fi analizat ca un sistem izolat mai simplu şi poate fi perfecţionat în mod independent.

O centrală automată de tip Pericles cuprinde, în esenţă, şase blocuri funcţionale :

— organele **terminale,** care asigură legăturile cu exteriorul (echipamente de linii terminale, jonctoare de circuite şi organe de semnalizare specializate) ;

— organele **de execuţie,** formate dintr-o reţea de conexiune şi organele sale logice asociate ;

— organele **de decizie logică** însărcinate cu comanda centralizată ;

— organele **de transmitere a informaţiilor,** situate între organele terminale şi organele de comandă ;

— organele **de legătură** cu personalul de exploatare;

— organele **de semnalizare.**

Schimburile de informaţii între blocurile funcţionale constituie semnalizarea internă, care este localizată pe legături bine determinate denumite „schimbătoare", acestea fiind terminate la organele de decizie logică. Astfel, există schimbătorul de comandă, schimbătorul de informaţie de exploatare, de semnalizare şi de control.

Concluzii. Prin introducerea sistemului Pericles s-a încercat să se obţină cele mai bune rezultate prin aplicarea noii tehnici actualmente disponibile sau în curs de dezvoltare. Aceasta, pentru a pune la dispoziţia serviciilor de exploatare un mijloc puternic şi economic, în stare de a rezolva orice probleme în deceniul viitor, ţinînd seama de evoluţia extrem de rapidă a tehnologiei. În sistem, s-a realizat separarea sistematică a funcţiilor de îndeplinit şi definirea precisă a

„schimbătoarelor" care efectuează legătura între organele însărcinate cu fiecare dintre aceste funcțiuni.

Principalele soluții în problema rețelei de conexiune sînt: comutatorul crossbar miniaturizat, releele-trestie, elementele cu semiconductoare, comutația în timp — în vreme ce pentru organele de comandă se poate adopta fie o soluție centralizată, fie una descentralizată.

Primele rezultate obținute permit să se întrevadă avantajele tehnice și economice ale noului sistem, care va trebui să facă față nevoilor mereu crescînde ale abonaților. *(După „Commutation & electronique", nr. 19, oct. 1967)*

Scheme de legătură între instalațiile de la trecerile de nivel și cele din stații

Principii generale. Schemele de legătură dintre semnalizarea trecerilor de nivel (**TN**) și instalațiile din stație se alcătuiesc numai pentru parcursurile de expediere. Ele depin de locul unde este situată trecerea de nivel.

Pentru trecerile de nivel situate pe porțiunile de cale dublă cu bloc de linie cu curenți codați sînt alcătuite patru scheme de legătură:

a) dacă **TN** se află pe a doua secțiune de depărtare, semnalizarea se conectează la ocuparea primei secțiuni de depărtare;

b) dacă **TN** se află pe prima secțiune de depărtare, semnalizarea se poate conecta:

— la intrarea trenului pe secțiunea de depărtare;

— la punerea pe liber a semnalului de ieșire și ocuparea secțiunilor de macazuri;

— la punerea pe liber a semnalului de ieșire și ocuparea liniei de garare.

Pentru expedierea trenului cu semnalul pe oprire, se montează pe aparatul de comandă un buton cu trei poziții (fără fixare) pentru închiderea barierei, dacă **TN** are în secțiunea sa de apropiere circuitele de cale din stație.

Se examinăm funcționarea schemei de legătură cu instalațiile CED, cînd **TN** este situată în prima secțiune de depărtare și în secțiunea sa de apropiere intră liniile de garare. Pentru efectuarea dependențelor se introduc releele **IT** (pentru închiderea **TN** la ieșirea trenului cu semnalul de oprire) și **MT** (pentru urmărirea mișcării trenului, cînd semnalul de ieșire este pe liber), de tipul NMȘ, 2—4000. Aceste relee sînt normal atrase.

Pentru controlul trecerii trenului peste **TN** se folosește schema circuitului de cale situat în fața trecerii de nivel, cu comutarea aparatajului de cale la capetele de releu și de alimentare.

La punerea pe liber a semnalului de ieșire și ocuparea de către tren a liniei de garare, prin contactele releului de comandă a semnalului **SE** și contactele releului de parcurs inițial **PI** se rupe circuitul de alimentare al releului **MT**. Pe aparatul de comandă se aprinde un bec de control.

Prin contactele lui **MT** se schimbă polaritatea curentului în circuitul de comandă al **TN**. În consecință, releul de comandă **CB** își comută armătura polarizată și bariera se închide. La trecerea trenului peste secțiunile de macazuri, **MT** rămîne căzut, circuitul fiind tăiat de contactul releului **RTSi** (repetitor al secțiunilor de cale ale macazurilor care intră în parcursul de expediere) și de contactul releului de parcurs final Pf.

Cînd trenul intră pe secțiunea de depărtare, circuitul de comandă al barierei este întrerupt de către contactele releului de cale **B 1—1**. După eliberarea de către tren a secțiunilor de macazuri, prin contactul **RTSi** se atrage **MT**, iar lampa de control se stinge. După trecerea trenului, semnalizarea **TN** se deconectează de către aparatajul de cale al circuitului de cale liber **B 1—1** comutat de pe principal pe auxiliar.

Cînd trenul intră pe circuitul de cale situat după **TN**, releul de cale **B 1—2** și repetitorul său **RB 1—2** cad. Releul **RB 1—2** deconectează de la linie pe **CB** și dă tensiune pe firele C_1 și C_2 în linie, atrăgînd releul ajutător **Aj**, care deconectează din circuitul de cale **B 1—1** releul de cale în impulsuri. In locul lui, el conectează transformatorul de cale **TC**.

In circuitul de cale **B 1—1**, în urma trenului care se depărtează se dă alimentare cod. În același timp, în dulapul **TN**, prin contactele releului **RB 1—2** se deconectează transformatorul de cale **TC** și se conectează releul suplimentar de cale în impulsuri **IS**. După eliberarea de către tren a **TN**, releul **IS** începe să lucreze în regim de impulsuri, primind cod de la stație. Releul suplimentar de cale se atrage și **TN** se deschide.

Pentru mărirea siguranței în funcționare a schemei, circuitul de comandă trebuie să aibă o sursă separată de alimentare. Imediat ce trenul eliberează prima secțiune de depărtare, schema revine la starea inițială.

Expedierea trenului cu semnalul de ieșire pe oprire. Înainte de a se expedia trenul cu semnalul pe oprire, se apasă butonul **BIT**, cade releul **IT** și se rupe circuitul releului **MT**. Aceasta duce la pornirea schemei de comandă a **TN**, ca și în cazul precedent.

Deși butonul, fiind fără fixare, revine la loc, releul **IT** nu se retrage, calea de atragere fiind tăiată prin contactul propriu. Releul **IT** se atrage la ocuparea secțiunilor de macaz prin contactul releului **RTSi**, revenind astfel la normal. Dacă impiegatul vrea să anuleze parcursul de expediere cu semnalul pe oprire, el trage de butonul **BIT** și releul **IT** se atrage.

Contactul propriu al releului **MT** este introdus în circuitul său de atragere, pentru a nu permite retragerea numai prin contactele **Pf** și **IT**, ceea ce a fi dus la redeschiderea **TN**. Astfel, releul **MT** rămîne căzut pînă ce trenul trece peste secțiunile de macaz. In cazul pierderii șuntului pe secțiunile de macazuri, chiar pentru un timp scurt, releul **MT** se atrage și se blochează. Pentru a preîntîmpina aceasta, releul **RTSi** trebuie să fie cu întîrziere la atragere.

Expedierea trenului cu semnalul de ieșire pe oprire în cazul defectării circuitului de cale al porțiunii de macazuri. La apăsarea **BIT**, releul **MI** cade și nu se reatrage, circuitul lui fiind rupt de contactele **MT** și **RTSi**. Releul **MT** se poate reatrage numai artificial, trăgînd butonul **BIT** (după trecerea trenului). Contactul 51—53 al **BIT** întregește circuitul de atragere al **MT**.

Expedierea trenului cu semnalul de ieșire pe oprire din cauza defectării circuitului de cale aflat după TN. In acest caz, **TN** va fi deschisă, avînd circuitul de cale **B 1—1** liber, cu aparatajul de cale comutat de pe principal pe auxiliar. Releul de cale suplimentar din dulapul **TN** va fi atras.

La expedierea trenului cu semnalul pe oprire, comanda **TN**, spre deosebire de cazurile precedente, se face prin contactul căzut al releului de cale **B 1—1**. După apăsarea **BIT**, releul **MT** cade și se rupe circuitul de alimentare al releului **Aj**. Transmiterea codului în circuitul de cale **B 1—1** încetează și **TN** se închide.

Schema de conectare a releului MT la stații cu dependență electrică cu chei. In schemă se introduc în paralel contactele releului de cale al liniei de garare și contactul releului de parcurs corespunzător. La punerea pe liber a semnalului de ieșire și la ocuparea liniei de garare, releul **MT** cade.

In articolul original se dau cinci scheme în care sînt concretizate funcționările expuse. Primele două scheme se referă la detaliile de mai înainte, iar celelalte trei sînt schemele de legătură a **TN** cu instalațiile din stație pentru alte poziții ale **TN** față de stație și semnalele de bloc. Aceste scheme nu cer lămuriri suplimentare.

(După „Avtomatika i sveaz", nr. 7, iul. 1967)

Cablu de transmisie în cale și radar cu ghid de unde pentru conducerea automată a trenurilor

Căile ferate britanice studiază două metode de transmisie care vor putea servi ulterior la conducerea automată a trenurilor de mare viteză.

Cablu de transmisie în cale. Una din acestea, cea a „cablului în zig-zag", realizează o legătură inductivă între trenuri și un post fix central de comandă. Cealaltă metodă folosește un radar cu ghid de unde.

Principala caracteristică a sistemului **„cablu în zig-zag"** — care face această metodă mai puțin costisitoare și mai sigură decît toate metodele inductive experimentate pînă acum — constă în faptul că toate informațiile în legătură cu calea sînt încorporate în materialul fix.

În sistemele mai vechi, experimentate cu succes începînd din 1965, ansamblul era compus din două conductoare plasate între șine și alimentate în curent alternativ. Unul din aceste conductoare este rectiliniu iar celălalt este dispus în dinți de ferăstrău, al căror „pas" este proporțional cu viteza maximă permisă în punctul considerat.

Pe tren se află instalată o bobină de captare și un echipament de comandă care reglează viteza în funcție de informația primită. Această legătură inductivă permite de altfel și transmiterea altor instrucțiuni de la un post fix de comandă.

Există astăzi o versiune în curs de experimentare pe o secție de linie mai puțin frecventată, lungă de 8 km, din apropierea orașului Derby. Caracteristicile ei sînt următoarele :

1. Poziția semnalului următor este transmisă către bucla inductivă, modulînd în frecvență o undă purtătoare. Indicația „oprire" este semnalizată prin absența oricărei modulații ; în felul acesta, sistemul funcționează în sensul siguranței circulației.

2. O serie de înfășurări, inseriate aproximativ pe întreaga distanță pe unul din conductoare, dau, sub forma unui mesaj în cod binar, informații asupra caracteristicilor nevariabile ale porțiunii de cale după cum urmează : limitări ale vitezelor actuale sau viitoare, declivități etc. Acest sistem poate fi substituit comenzii vitezelor în funcție de pasul dinților de ferăstrău ; amîndouă sistemele sînt reținute pentru încercări (fig. 1).

Unele informații cu caracter variabil, de exemplu distanța rămasă de parcurs pînă la următorul semnal de oprire, pot de asemenea să fie transmise, cu unele condiții.

3. Cele două conductoare se încrucișează din aproximativ 100 în 100 de metri, ceea ce permite trenului să-și localizeze el însuși poziția.

4. Bucla inductivă asigură o legătură bilaterală între mecanic și agentul de la regulatorul de circulație.

5. Un mic calculator electronic montat pe tren (studiat împreună cu întreprinderea „AEI Automation") coordonează toate informațiile primite, le combină cu datele fixe care definesc caracteristicile de frînare a trenului și afișează permanent sub ochii mecanicului viteza maximă care trebuie respectată.

S-a luat în considerație pentru viitor un sistem complet automat, funcționînd prin intermediul unui calculator electronic central și al unor mici calculatoare montate pe trenuri.

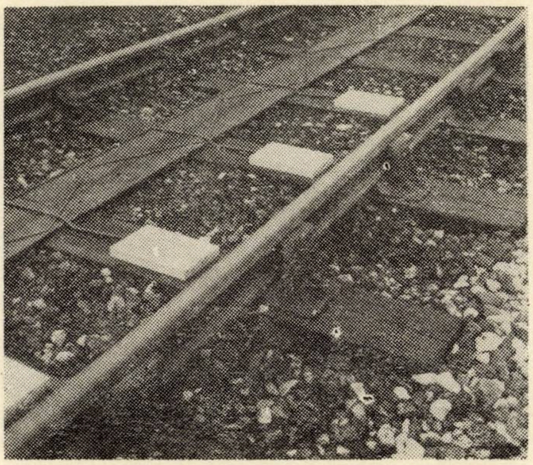


Fig. 1. *Cel mai recent sistem britanic de conductor în zig-zag pentru comanda trenurilor ; de remarcat conductoarele din cale și casetele cu înfășurări pentru mesaje în cod binar*

Semnalizarea clasică va putea fi atunci suprimată și mecanicul nu va mai avea decît un rol de supraveghere. Fiecare tren va transmite constant viteza și poziția în care se află unui calculator electronic central, care va dispune de date relative la lungimea liniei, la caracteristicile de frînare, la destinația și la gradul de prioritate al trenului.

Calculatorul electronic central va coordona aceste informații, transmițînd apoi fiecărui tren instrucțiunile respective : fie un semnal „totul în regulă", în care caz trenul va circula cu viteza maximă autorizată în funcție de starea căii și de caracteristicile ei, fie un ordin de reducere a vitezei, pentru motive dictate de necesitățile circulației.

Calculatorul va comanda în același timp schimbarea acelor la schimbătoarele de cale.

Radarul cu ghid de unde. Sistemul de cablu în zig-zag permite să se definească cu precizie poziția unui tren, dar nu și detectarea obstacolelor din cale. Circuitele de cale clasice pot detecta astfel de obstacole, dar sînt incapabile de a semnaliza amplasarea lor exactă.

S-a ajuns la concluzia că un radar cu ghid de unde poate indica cu mare precizie poziția obstacolelor și detecta prezența copacilor și a stîlpilor de telegraf căzuți pe cale sau a unor obiecte metalice. Mai mult decît atît, acest radar poate furniza căi suplimentare de telecomunicație între puncte fixe sau între trenuri și un post central.

Căile ferate britanice au experimentat, cu mai mulți ani în urmă, un sistem de radar pe o secție de linie de 1 km. Unde electromagnetice au fost trimise într-un conductor izolat cu diametrul de 2,54 cm ; este ceea ce se cheamă „o linie Gobeau" sau „linie G", după numele inventatorului său.

Undele formează o așa-zisă „mînecă" în jurul acestui ghid de unde și orice obiect pătruns în „mînecă" produce un ecou care este reflectat la sursă, putînd astfel servi pentru avertizarea trenurilor care se apropie și chiar a conducerii circulației asupra obstacolelor din cale.

Experiențele n-au fost complet încununate de succes deoarece nu s-a putut limita radierea undelor cu suficientă precizie în zona situată chiar deasupra șinei. Pierderile prin pămînt erau excesiv de mari iar construcțiile din vecinătatea căii, păsările și zăpada perturbau funcționarea ghidului de unde.

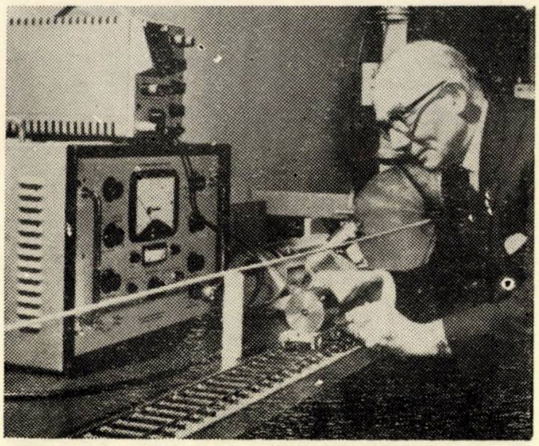


Fig. 2. *Profesorul H. M. Barlow, conducătorul experienței de laborator în legătură cu folosirea unui radar cu ghid de unde pentru circulația feroviară*

Cercetările au fost reluate sub conducerea profesorului H. M. Barlow de la „University College" din Londra (fig. 2), care le orientează în sensul realizării unui ghid de unde ecranat, ecranul fiind prevăzut cu o fantă orizontală orientată spre celălalt fir al căii. *(După „EIBIS", Londra, ianuarie 1968).*

Controlul circulației trenurilor pe linia Vincennes-Neuilly

Exploatarea unei linii de metrou nu este deloc un lucru ușor de realizat. Se știe că, în orele de vîrf, cel mai mic incident poate degenera în minute grele de întîrziere. În astfel de situații, comunicările prin telefon, transmiterea de ordine etc., se desfășoară, în general, prea lent, făcînd ca, de multe ori, măsurile respective să fie de o eficacitate problematică.

Situația pe liniile metroului poate fi asemănată cu aceea a unui înotător care parcurge o distanță sub apă. Cei de pe mal îl pot urmări, în timp ce înoată paralel cu malul, dar nu pot intra în contact cu el, pentru a-i atrage atenția asupra unui pericol care-l amenință, decît atunci cînd înotătorul scoate capul din apă pentru a respira, pentru că altfel ei nu se pot face auziți.

Cam același lucru se întîmplă și pe liniile metroului. Între două stații, conducătorul unei rame urmează indicațiile date de semnale, dar, în general, ignorează motivul opririi lui în fața semaforului cu lumină roșie, atîta timp cît n-a ajuns în stația următoare. Aici, el primește ordine pentru continuarea drumului și fiecare din conducătorii ramelor următoare cunoaște aceeași soartă sau una asemănătoare.

Progresele tehnicii moderne permit astăzi perfecționarea metodelor de exploatare a unei rețele metropolitane.

În ceea ce privește linia nr. 1 (Vincennes—Neuilly), specialiștii rețelei au pus la punct un sistem de comandă centralizată, care grupează în mîna unui singur agent toate mijloacele de acțiune și de control. Acestea îi permit, pe de-o parte să supravegheze și să asigure executarea programului de exploatare, iar pe de altă parte să intervină, fără întîrziere, și în cunoștință de cauză, atunci cînd se produce un accident.

Într-o sală mare, în fața unui tablou de control optic (pe care se înscriu în mod automat, prin numerele lor, poziția fiecărui tren în circulație, poziția semnalelor și a macazurilor, situația alimentării cu energie electrică etc.) un om, responsabil de întreaga circulație pe linia respectivă, este astfel informat în fiecare moment despre tot ce se întîmplă între Vincennes și Neuilly.

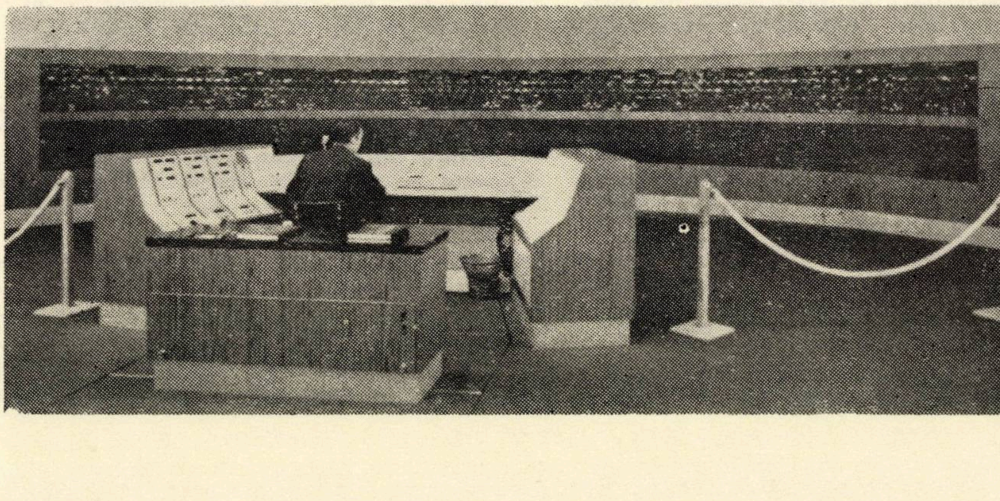
El poate oricînd să intre în legătură telefonică cu personalul de tren, în stații sau în linie curentă, ca și cu personalul din stații. O rețea funcționînd cu curenți de înaltă frecvență îl menține în legătură directă și permanentă cu toți aceștia.

În cazul producerii unui accident, el este avizat direct, ceea ce face posibilă transmiterea imediată a tuturor instrucțiunilor necesare.

Acest sistem de comandă centralizată urmează să fie completat în curînd printr-un dispozitiv de reglare automată, care va permite menținerea sau restabilirea între trenuri a intervalului prevăzut în grafic. Aceasta se va realiza cu ajutorul unui centru de calcul automat echipat cu un calculator electronic, care va compara în fiecare moment „mersul real" al trenurilor cu „mersul prevăzut", deducînd corectările care trebuie aduse „mersului real".

Aceste indicații vor fi transmise automat conducătorilor de trenuri, ele apărînd pe tablourile luminoase instalate în cabină.

Un tablou de control optic, care prezintă permanent situația circulației pe o linie de metrou



În afară de aceasta, o întreagă serie de mașini programatoare vor asigura comanda automată la distanță a mersului trenurilor pe liniile de garare și vor da semnalul de plecare din stațiile cap de linie.

Se mai preconizează ca, într-un viitor apropiat, călătorii să primească diferite informații în legătură cu circulația trenurilor, în timp ce se găsesc pe peroanele stațiilor, tot prin intermediul unor dispozitive electronice automate. Alte legături vor fi stabilite între conducătorul ramei și călători în timpul parcursului, pentru ca aceștia din urmă să poată fi informați în cazul unor opriri prelungite în tuneluri. Această situație va putea interveni însă doar în caz excepțional, deoarece comanda centralizată va permite avizarea celor interesați încă înainte de plecarea din ultima stație.

Atunci cînd, mai tîrziu, toate liniile vor avea tabloul lor de control optic, comparația cu înotătorul sub apă nu va mai avea nici o valoare, spre satisfacția conducerii rețelei și a numeroșilor călători care folosesc serviciile acestor linii. *(După „La Vie du Rail', nr. 1108/1967).*

Pasaje de nivel cu bariere automate

Conducerea Căilor ferate vest-germane este în ultimul timp tot mai preocupată de frecvența accidentelor la pasajele de nivel și de consecințele lor adesea dramatice.

Creșterea continuă a circulației rutiere și sporirea vitezelor sînt factori care nu pot fi subestimați atunci cînd se cercetează cauzele accidentelor, dar asupra cărora nu există — deocamdată — mijloace de acționare care să conducă la evitarea totală a accidentelor

Iată de ce atenția și eforturile sînt îndreptate în direcția introducerii unor dispozitive automate care prezintă cel puțin avantajul de a elimina dintre cauzele posibile de accidente pe acelea datorite personalului de supraveghere a pasajelor de nivel (mijlocul de a preveni greșelile automobiliștilor rămînînd să fie găsit).

Programul special de investiții în acest domeniu prevedea, pentru 1967, un credit de 36 milioane de mărci, la care se adăugau 43 de milioane destinate înlocuirii pasajelor de nivel prin pasaje denivelate.

Acest buget de 36 de milioane de mărci a fost deci consacrat dării în exploatare a unor instalații de pasaje de nivel, dispozitivele pentru anunțarea apropierii trenurilor și supravegherea tradițională fiind considerate insuficiente, în special pentru pasajele de nivel plasate pe șosele foarte frecventate.

Bariera automată cu semnalizare luminoasă — uneori completată cu portițe de asemenea automate, pentru pietoni — este folosită de regulă pentru pasajele de nivel importante. Pentru cele mai puțin frecventate s-au prevăzut doar semnale luminoase clipitoare.

Totuși, atunci cînd linia este dublă, aceste semnale trebuie completate cu indicații luminoase și acustice, declanșate de apropierea unui tren care se încrucișează cu acela care a provocat anunțul inițial.

Se preconizează generalizarea barierelor din material plastic, care vor înlocui probabil barierele de lemn și de oțel. S-a constatat că aceste bariere suportă fără stricăciuni șocuri de mică amplitudine și că vehiculele care se lovesc de ele au de asemenea prea puțin de suferit.

Statisticile au stabilit că, pe ansamblul rețelei Căilor ferate ale Republicii Federale a Germaniei, în medie, cinci bariere sînt lovite zilnic de automobiliștii „stîngaci". *(După „La Vie du Rail", nr. 1129, ianuarie 1968).*

MATERIAL RULANT, MOTOR ȘI REMORCAT

Realizări și perspective în construcția vagoanelor de călători

În diverse numere ale revistei au fost prezentate pe larg unele tipuri noi de vagoane de călători, vagoane-restaurant, vagoane-cușete — construite și intrate în exploatare în ultimii ani.

Materialul de față constituie o succintă trecere în revistă și o sinteză a realizărilor obținute în domeniul materialului rulant pentru traficul de călători, pe plan mondial.

În Republica Federală a Germaniei, un succes important al constructorilor de vagoane constă în scăderea greutății echipamentului și adaptarea materialului rulant la circulația cu viteze mari. De asemenea, construirea automotoarelor electrice și diesel.

Întreprinderile „Linke Hoffmann" și „Wegmann" din R.F.G. au colaborat pentru realizarea unei rame octuple, care poate fi separată în mai multe tronsoane pentru a fi garate pe feriboturi.

O bogată experiență a fost acumulată în ceea ce privește utilizarea aliajelor din aluminiu, care permit reducerea greutății vagoanelor, de exemplu a celor care intră în componența trenurilor „Silver Arrow".

În elaborarea materialului destinat trenurilor „Rheingold" și „Rheinpfeil" au fost folosite ultimele perfecționări realizate în S.U.A. (domurile panoramice, trecerile centrale dintre vagoanele de clasa I, etc.).

Tot în R.F.G. s-au construit, pentru Căile ferate daneze, rame automotoare diesel triple, cu un element automotor la mijloc, încadrat de două remorci prevăzute cu cabine de conducere.

În Spania, pe linia scăderii greutății vagoanelor de călători, s-a dezvoltat tipul de tren „Talgo". Ultimul model, „Talgo III", prezintă unele diferențe față de tipurile precedente. Este vorba de o ramă articulată montată pe osii izolate, întregul material fiind separabil și reversibil. Tracțiunea este asigurată de locomotive diesel-hidraulice Krauss-Maffei. Greutățile de 280 kg pe un loc în clasa a II-a și de 360 kg în clasa I, reprezintă o scădere substanțială față de acelea, corespunzătoare unui vagon convențional.

Cutia unui vagon din trenul „Talgo III" este realizată în întregime din aliaj ușor, pereții și acoperișul fiind din table de 2 mm grosime. Șarpanta este realizată dintr-o grindă centrală în formă de omega, cu profiluri laterale în formă de **Z.**

În Republica Democrată Germană au fost construite vagoane cu două etaje, pentru a se putea face față creșterii traficului de călători și pentru reducerea prețului de cost al transporturilor.

Aceste vagoane — destinate atît transportului suburban, cît și traficului pe liniile principale — sînt folosite fie ca unități simple, fie în cadrul unor rame duble, cvadruple sau cvintuple. Ramele **sînt** articulate cu un boghiu triplu comun. O ramă cvadruplă are o lungime totală de 75 m și transportă pînă la 900 de călători. Ramele cvintuple au o construcție ușoară (200 kg pe loc), cîntărind în total 129 t.

S-a calculat că aceste vagoane costă cu 30% mai puțin decît vagoanele clasice ; cheltuielile de întreținere sînt mai reduse cu 30% iar cele de exploatare la jumătate. Căile ferate ale R.D.G. au hotărît de altfel să tripleze pînă în 1970 parcul lor de vagoane cu etaj.

În Republica Socialistă Cehoslovacă, constructorii au realizat rame cvadruple diesel destinate traficului internațional, formate din două vagoane motor de clasa a II-a, cu 48 de locuri, o remorcă de clasa I cu 54 de locuri și un vagon-restaurant cu 24 de locuri, bucătărie și bar.

Această ramă, cu o putere de 1 200 CP, cîntărește 195 t ; ea poate atinge viteza de 130 km/h iar construcția ei este în întregime sudată.

Ramele triple automotoare electrice construite în R.S.C. pot fi afectate fie transporturilor suburbane, fie traficului pe liniile principale. În acest scop, automotoarele au fost prevăzute cu o dublă reducție, care permite ridicarea vitezei maxime de la 100 km/h la 160 km/h.

În Suedia, principalele perfecționări aduse materialului rulant pentru traficul de călători au constat în instalarea unor tiristoare controlate pe automotoarele din serviciul suburban și în creșterea confortului instalațiilor.

La vagoanele de clasa I, cele mai recente, există cîte un salon la fiecare extremitate. Au fost îmbunătățite izolațiile fonică și termică ; ferestrele sînt cu geamuri duble iar fiecare loc în compartimente dispune de o lampă individuală pentru citit, orientabilă. Încălzirea electrică se realizează prin panouri radiante instalate sub fiecare fereastră. Un control termostatic reglează încălzirea și ventilația.

În Olanda, constructorii de material rulant acordă aceeași atenție ca pretutindeni scăderii greutății vagoanelor pentru noile rame automotoare.

Tara ramelor duble a scăzut de la 106 t la 86 t, aceea a ramelor cvadruple de la 213 t la 165 t, în timp ce numărul locurilor a crescut de la 120 la 128 și respectiv de la 238 la 272.

Datorită unei mai mari compactități, a putut fi redusă și greutatea echipamentelor. De asemenea, au fost subțiați pereții interiori și redusă greutatea boghiurilor.

În Finlanda s-a realizat pentru traficul rapid de călători interurban rame automotoare diesel compuse din două vagoane-motor și o remorcă intermediară.

În Anglia s-au construit numeroase tipuri de vagoane de călători destinate metroului din Londra, Căilor ferate britanice și altor căi ferate străine. Printre acestea din urmă figurează 40 de automotoare pentru Mexic, dintre care 10 posedă instalație de aer condiționat, încălzire electrică, precum și un sistem de distribuție de apă răcită.

În Republica Populară Ungară, constructorii de la întreprinderile „Ganz Mavag“ au construit pentru export noi rame automotoare diesel.

Pentru a termina cu Europa trebuie arătat că un mare progres în traficul de călători îl constituie stabilirea de servicii directe între unele țări occidentale datorită noilor rame automotoare electrice policurent, care pot funcționa în diferitele sisteme de alimentare cu energie electrică existente pe rețelele feroviare ale mai multor țări.

Ramele Trans-Europ-Expres, compuse la început din patru vagoane, au astăzi cinci și, pentru a putea face față traficului în continuă creștere, vor trebui să ajungă la șase unități.

Drept urmare a marelui succes repurtat de ramele policurent, a început să se dezvolte construcția locomotivelor policurent, ceea ce a permis realizarea de legături la mari distanțe de tipul trenurilor Trans-Europ-Expres, cu o mai mare suplețe, numărul vagoanelor micșorîndu-se sau mărindu-se după nevoie.

Ramele „Le Brabant“, „L'Oiseau bleu“, „L'Etoile du Nord“ și „L'Ile de France“, care sînt comune Căilor ferate belgiene, franceze și olandeze, sînt echipate cu vagoane din oțel inoxidabil, construite în cea mai mare parte de întreprinderile franceze de specialitate „Carel-Fouché“.

Succesul acestor trenuri a fost atît de mare, încît 86 de vagoane de același tip, construite de „Carel-Fouché“, vor intra în exploatare în trenurile Mistral de pe rețeaua Trans-Europ-Expresului Paris — Ruhr.

Cutia noilor vagoane este construită din oțel inoxidabil, cu excepția extremităților șasiului, care sînt realizate dintr-un oțel compatibil cu materialul viitoarei cuple automate U.I.C. Ușile, cu deschidere și închidere automată, sînt prevăzute cu scări escamotabile. Ușile interioare ale compartimentelor sînt cu geamuri securit, iar ferestrele au geamuri duble.

* * *

În Statele Unite ale Americii, constructorii sînt preocupați, pe de-o parte de problema adaptării materialului rulant la marile viteze preconizate, iar pe de altă parte de aceea a vagoanelor destinate traficului suburban.

Studii laborioase sînt întreprinse în legătură cu sistemele de tracțiune, cu problema boghiurilor și a suspensiei.

Guvernul american patronează realizarea proiectului Coridorului Nord-Est, unde, încă în 1968, trenurile vor trebui să circule cu 256 km/h. În acest sens, întreprinderile „Budd“ sînt în curs de a construi 50 de rame automotoare; patru din acestea sînt astăzi în curs de experimentare.

O filială a firmei „Westinghouse“ studiază interacțiunile pantograf-catenară în timpul circulației cu viteze mari, vibrațiile, nivelul zgomotului, comportarea boghiurilor, solicitarea liniei, precum și efectele rezistenței aerului asupra circulației feroviare.

Un alt proiect este acela al turbotrenului, propulsat cu ajutorul unei turbine cu gaze. Urmează ca întreprinderea „United Aircraft“ să înceapă încercări cu două rame triple pe traseul companiei New Haven.

În Canada vor intra în exploatare cinci rame formate din șapte unități între Montreal și Toronto. „General Steel Industries“ construiește 450 de vagoane pentru compania „San Francisco Bay Area Rapid Transit System“. Acest material rulant, care urmează să fie prevăzut cu conducere automată, va avea instalație de condiționare a aerului și va putea circula cu viteza de 110 km/h. Întreprinderile „Hawker Siddeley“ construiesc material rulant ușor, din aliaj de aluminiu, pentru traficul suburban al orașului Toronto.

* * *

În Australia, la căile ferate se manifestă o dublă tendință : construirea vagoanelor de lux din oțel inoxidabil pentru parcursurile pe distanțe lungi și a unor vagoane cu două etaje pentru traficul suburban.

În ultimul timp se folosește un procedeu de sudură (brevet Budd) pentru realizarea unei structuri portante în întregime din oțel austenitic.

La vagoanele cu două etaje se folosește mult aluminiul, însă la extremitățile vagoanelor se utilizează numai oțel. Boghiurile au o suspensie cu aer, care reprezintă prima aplicație de acest fel pe scară largă în Australia. Acest mod de suspensie a fost ales din cauza diferenței considerabile dintre tară și greutatea în stare încărcată și de asemenea pentru a reduce vibrațiile și balansările laterale ale platformei superioare, în timpul circulației cu viteze mari.

Datorită succesului repurtat de vagoanele cu etaj, se preconizează realizarea de automotoare de acest tip, la care echipamentul electric va fi instalat la o extremitate a vehiculului iar acoperișul va fi coborît în partea din spate pentru a putea fi montat pantograful.

Acest proiect este în legătură cu programul de sporire a puterii materialului rulant folosit în traficul suburban, prin instalarea a patru motoare de tracțiune pe fiecare automotor, în loc de două. *(După : „Revue Générale des Chemins de Fer", mai 1967).*

Drezina unificată, de 72 kW

Pentru deservirea șantierelor de construcție și de întreținere a căii, atunci cînd nu este posibilă utilizarea trenurilor de lucru, la S.N.C.F. se folosesc drezine capabile de a transporta personal, materiale și de a remorca un număr de vagoane încărcate.

Conform programului de unificare, a fost realizată o drezină de tip greu DU-65, avînd aspectul general al unui autobuz. Ea a fost concepută pentru a transporta 18 oameni sau 1 800 kg de materiale în cabină și 700 kg pe platformă și de a remorca un bruto de 8...60 t, în funcție de profilul liniei. Viteza maximă este de 70 km/h, putînd fi redusă la 1,5 km/h la distribuția materialelor.

Ținînd seama de aceste exigențe, drezina este echipată cu o transmisie suplă, pentru a asigura în orice situație cuplul motor necesar și mijloace de frînare suficient de puternice.

Ecartul foarte mare între viteza de mers și viteza de lucru, precum și reversibilitatea totală a mersului — care presupune aceleași performanțe în ambele sensuri de circulație — a condus la adoptarea unor cutii de viteză neobișnuite la alte vehicule, cu ieșire transversală pentru o transmisie cu lanțuri.

Ca atare, s-a făcut apel la o transmisie hidromecanică, cu inversor de mers încorporat, cu rapoarte de reducere identice în ambele sensuri și cu funcționare complet automată, care constituie singurul element al liniei motoare concepute special pentru această drezină.

Pentru a reduce pe cît este posibil numărul de elemente specializate, care ridică totdeauna prețul de cost, au fost adoptate roți, cutii de osie, echipamente de frînă, aparate de ciuruire etc. folosite în mod curent la automotoare și în serviciu.

Drezina comportă o caroserie suspendată elastic pe șasiu, care este construit din patru profiluri sudate, antretoazate la fiecare extremitate printr-o traversă frontală întărită în mod special, din cauza denivelării existente între axele tampoanelor și ale cuplelor, față de axa șasiului.

Pentru a reduce vibrațiile și a ușura operațiile de întreținere, caroseria este fixată pe un șasiu fals, montat prin patru suporturi elastice pe șasiul principal al vehiculului. Insonorizarea s-a obținut prin utilizarea unei îmbrăcăminți antivibrante aplicate pe fețele interne ale tablelor și prin acoperirea podelei cu un strat de „granilastic". Izolarea termică a acoperișului este asigurată de o saltea de lînă minerală.

Accesul în cabină se face prin două uși laterale, cu posibilitate de deschidere în dreptul peroanelor înalte. În spatele cabinei, pe șasiul principal, este amenajată o platformă pentru transportul sculelor și al materialelor.

Caracteristicile tehnice generale ale drezinei sînt următoarele :

— lungimea între tampoane, 8,330 m și lățimea totală, 3,045 m ;

— înălțimea totală, 3,200 m și înălțimea în interiorul cabinei, 1,900 m ;

— diametrul roților noi, 0,860 m și ampatamentul, 3,600 m ;

— puterea motorului diesel, 72 kW ;

— transmisia hidromecanică, tip Voith 150 U2 și reductor tip Minerva ;

— viteza maximă, 70 km/h ;

— greutatea totală, 11,2 tf și capacitatea rezervoarelor de combustibil, 220 litri.

Instalația de forță cuprinde :

— un motor diesel Unic MZ-32 cu patru cilindri, cu puterea de 97 CP la 2 400 rot/min, fixat pe șasiu prin patru suporturi elastice ;

— o transmisie hidromecanică Voith Diwabus 150-U-2, montată direct pe flanșa din spatele motorului ;

— un arbore cardanic ;

— un reductor cu două game tip Minerva.

Echipamentul de frînare se compune dintr-o frînă cu aer comprimat, care acționează asupra saboților dubli de pe cele patru roți.

Conducătorul dispune de două moduri de frînare :

— frînarea normală (a drezinei și a sarcinii remorcate) și

— frînarea auxiliară de încetinire.

Pentru imobilizarea drezinei și pentru frînarea de urgență, în afara frînei cu aer există o frînă mecanică comandată printr-o roată de mînă. Frînarea auxiliară de încetinire acționează asupra eșapamentului motorului, fiind comandată electric, prin butoane.

Postul de comandă unic este fixat pe un planșeu solidar cu șasiul, independent de podeaua cabinei. Toate organele de comandă sînt grupate pe un pupitru. Ele sînt constituite din două leviere pentru accelerație și frînă directă, un levier pentru schimbarea sensului de mers, un levier pentru comanda schimbării treptelor de viteză a reductorului, butoane pentru comanda frînei automate, întrerupătoarele instalației electrice, precum și diferite aparate de control și măsură.

Încălzirea cabinei în timpul iernii este asigurată de un arzător de păcură, care, vara, poate fi utilizat pentru ventilație. Toate dispozitivele de comandă sînt blocate, pentru prevenirea manevrelor greșite din neatenție, care pot conduce la deteriorarea instalației și a mecanismelor drezinei.

După o serie de încercări efectuate, care au dat cele mai bune rezultate, au fost comandate 65 de drezine noi, aflate în construcție. Este prevăzută totodată o a doua furnitură, de 30 de unități.

Pentru viitor se prevede sporirea puterii motorului la 120 CP (88 kW), ceea ce va permite remorcarea noilor vagoane de balast de 80 t fără ca înlocuirea motorului să ceară vreo modificare a construcției actuale a drezinei, mai ales că transmisia actuală are o putere la intrare de 150 CP. *(După „Revue Générale des Chemins de Fer", 86, iul.-aug. 1967).*

Aspecte economice ale trecerii la preîncălzirea electrică a trenurilor

Pentru informarea asupra aspectelor economice pe care le prezintă problema preîncălzirii trenurilor de călători în tracțiunea diesel este utilă examinarea situației existente la D. B. *), unde s-au efectuat o serie de studii și cercetări speciale [1].

Pe rețeaua respectivă se consumă, în medie anuală, în instalațiile cazanelor de abur fixe din stații, circa 246 000 t de cocs și ulei, în valoare de 18 mil. de mărci, inclusiv transportul și cheltuielile generale de materiale. Cheltuielile totale de producție și distribuție a aburului se repartizează astfel : 20% salarii, 35% cheltuieli fixe și 45% cheltuieli pentru combustibil. În total, cheltuielile de producție și distribuție a aburului însumează circa 40 mil. de mărci pe an.

---

*) Deutsche Bundesbahn = Căile ferate federale germane.

Presupunînd o evaporare de 7 t abur/1 t de cărbune, producția de abur este de 264 000 × 7 = 1,72 mil. t. Ca atare, o tonă de abur costă, la locul de consum, în medie, circa 23 mărci. Întrucît în medie 50% din cantitatea de abur produsă se utilizează pentru preîncălzirea trenurilor, această operație costă circa 20 mii de mărci. Această sumă, cheltuită anual, arată importanța găsirii unor soluții de raționalizare, care să ducă la scăderea actualului cost al preîncălzirii.

Extinderea progresivă a tracțiunii electrice a trenurilor a ridicat tot mai insistent întrebarea dacă, o dată cu aceasta, nu trebuie modificat sistemul de preîncălzire a trenurilor, prin înlocuirea aburului cu energie electrică, cu atît mai mult cu cît numărul vagoanelor de călători echipate cu instalații de încălzire electrică este în rapidă creștere.

Locomotivele diesel, care înlocuiesc treptat locomotivele cu abur, livrează încă energie de încălzire în formă de abur produs într-un cazan încălzit cu ulei. În viitor, cazanul de abur va fi înlocuit cu un agregat electric [1].

Avînd în vedere acest fapt, toate vagoanele de călători ale D.B. vor trebui să fie echipate numai cu instalație electrică de încălzire la drum.

Menținerea preîncălzirii terenurilor numai cu abur ar impune ca, pe lîngă instalații de încălzire electrică, să existe și instalații de încălzire cu abur, în cele circa 19 000 vagoane de călători ale rețelei, ceea ce este cu totul nerațional.

Pentru eliminarea preîncălzirii clasice, este însă hotărîtoare economicitatea preîncălzirii electrice față de cea obișnuită cu abur.

Într-un calcul economic comparativ, consumul mediu real de căldură, în condiții locale date, este de o importanță decisivă. Procedeul de calcul aplicat a fost următorul.

Prin încercări efectuate în condiții din cele mai avantajoase, s-a determinat consumul de abur, respectiv de curent electric, și timpul de preîncălzire la temperatura de 20°C, pentru diferite categorii de vagoane, la diferite temperaturi exterioare. Aceste valori neputînd fi stabilite în condiții de exploatare normale, au fost acceptate ca limite inferioare.

Pentru a se obține valori reale ale consumului de abur și de curent, s-au efectuat — în anii 1961—1964, pe șapte instalații de abur mijlocii și mari, pe șapte generatoare de abur mici și pe patru instalații de preîncălzire electrice — măsurători zilnice ale consumului de abur și de curent electric. Pentru a se elimina anumite deficiențe datorite personalului de deservire, preîncălzirea a fost efectuată după planuri prealabile, stabilindu-se timpii de preîncălzire în funcție de timpii de staționare a vagoanelor.

Pe baza experienței primului an de încercări, a fost întocmită o fișă pentru supravegherea consumului de energie, urmărindu-se instruirea continuă a personalului. Pentru a se putea obține valori comparative, s-a stabilit ca unitate de măsură specifică consumul de kg abur/vagon-tip, respectiv de kWh/vagon-tip, luîndu-se ca vagon-tip vagonul 3 yg (după nomenclatura D.B.).

La un depou cu instalație bine supravegheată și la altul cu instalație slab supravegheată, s-a constatat că diferența mediilor anuale de consum a fost de 48 kg abur/vagon-tip. Cu alte cuvinte, instalația de preîncălzire rău supravegheată a consumat o cantitate dublă de abur, ceea ce reprezintă cheltuieli anuale suplimentare de 112 000 de mărci la 180 000 de vagoane preîncălzite.

Cercetările au arătat că, în condițiile actuale, la o preîncălzire de la 3,2°C la 18°C, rezultă pentru D.B. o valoare medie de 3 090 zile-grade într-o perioadă de 209 zile, iar consumul de energie pe vagon unitar preîncălzit:

— la instalații mai mici, cu abur: 54 kg de abur, respectiv 3,95 kg ulei de încălzit;

— la instalații electrice: 14,25 kWh energie electrică.

La instalații mici, cu pînă la 300 vagoane-tip pe zi, costul unei preîncălziri este mai mare decît la instalațiile mijlocii și mari. De asemenea, la instalații mici, costul preîncălzirii cu abur sau cu energie electrică este aproape egal. Rezultă că acolo unde există linii de contact și instalații mici, preîncălzirea electrică trebuie preferată.

În realitate, ținînd seama de amortizarea și de întreținerea instalațiilor, costul preîncălzirii este la încălzirea cu abur de 2,20 mărci, iar la încălzirea electrică de 2,48 mărci, atît timp cît în toate vagoanele de călători mai trebuie să existe instalații de încălzire mixte.

Ar fi însă greșit să se examineze economicitatea preîncălzirii numai din punctul de vedere al costului energiei. Problema trebuie tratată și sub unghiul modificării structurale a remorcării la D.B., adică ținînd seamă de introducerea încălzirii exclusiv electrice la toate trenurile remorcate cu locomotive diesel sau electrice [2,3].

În adevăr, dacă încălzirea și preîncălzirea cu abur ar fi menținute, costul acestor operații ar crește, din cauza sporirii numărului de vagoane care circulă pe distanțe mici.

Dacă se abandonează preîncălzirea cu abur, după construcția instalațiilor de preîncălzire electrică, economiile anuale de exploatare ar însuma circa 8 mil. de mărci pe an.

S-a stabilit că plusul de investiții la preîncălzirea electrică se va amortiza, prin economiile realizate în exploatare, în 2,5 ani de la terminarea trecerii la acest sistem.

Pentru trecerea la preîncălzirea electrică mai pledează și următoarele avantaje:

— lipsa pericolului de îngheț;

— reglarea ușoară a instalațiilor;

— posibilitatea de a realiza telecomanda și telereglarea funcționării;

— lipsa semiacuplărilor flexibile de la vagoane.

Cerințele tot mai mari de confort impun să se dea o atenție deosebită preîncălzirii corecte a trenurilor de călători, mai cu seamă că în epoca actuală iernile sînt simțitor de aspre în Europa. Acest lucru nu se poate obține fără investiții importante și fără cheltuieli de exploatare ridicate. Se impune deci să se ia măsuri bine studiate pentru ca operațiile de preîncălzire a vagoanelor de călători să fie efectuate în mod cît mai rațional, pentru a se evita creșterea exagerată a cheltuielilor respective [4].

BIBLIOGRAFIE

[1] *AUFDERHEIDE, W. Preîncălzirea trenurilor de călători la Căile ferate federale germane.* (Rezultatele unor cercetări mai noi). În: Glasers Annalen, R.F. a Germaniei, 89, 1965, nr. 12 (dec.).

[2] *SPOHRER, W. Proiecte noi pentru instalații electrice de preîncălzire a trenurilor.* În: Elektrische Bahnen, R.F. a Germaniei, 34, 1963, nr. 2 (feb.).

[3] *JANSON, A. și STEINBRECHER, F. Preîncălzirea electrică în stația principală Augsburg.* În: Glasers Annalen, 85, 1961, nr. 10 (oct.).

[4] *JONSON, A. Raționalizarea preîncălzirii trenurilor* În: Glasers Annalen, R.F. a Germaniei 86, 1962, nr. 9 (sept.).

Instalaţii de spălare în depouri

Pentru boghiuri de locomotive diesel. Pentru reducerea cheltuielilor la reparaţia locomotivelor diesel, compania Chicago, Burlington and Quincy (S.U.A.) a construit în depoul Lincoln o instalaţie automată de spălat de tip tunel, pentru curăţirea boghiurilor de locomotive diesel.

Construcţia instalaţiei de spălare a fost impusă de faptul că curăţirea boghiurilor în rezervoare cu soluţie alcalină sau cu alte mijloace de spălare, curăţirea manulă cu folosirea macaralelor, precum şi curăţirea cu ajutorul aparatelor cu jeturi de abur nu au dat rezultate pozitive. Boghiurile curăţite prin procedeele amintite cer o spălare suplimentară înainte de revizie şi reparaţie.

Locul pentru construcţia instalaţiei de spălare s-a ales pornind de la faptul că depoul Lincoln este baza principală de reparaţie curentă de pe întreaga regională.

Camera semicilindrică a instalaţiei de spălare, cu suprafaţa de $4{,}3 \times 19{,}8$ m, este amplasată în exteriorul secţiei de reparaţii periodice.

Podeaua camerei instalaţiei de spălare este formată din plăci groase perforate din oţel, prin ale căror orificii se scurge soluţia de spălare folosită în rezervorul cu capacitatea 23 600 l amplasat mai jos decît nivelul tălpii şinelor.

Camera semicilindrică a fost considerată cea mai raţională întrucît, prin împroşcare, soluţia de spălare se scurge mai uşor în rezervor pentru refolosire. Camera este executată din foi ondulate Armco.

Pentru curăţirea boghiurilor se foloseşte un amestec fierbinte de spălare sub presiune iar pentru clătire, apa rece. Particularitatea cea mai importantă a construcţiei instalaţiei de spălare este sistemul de filtre pentru curăţirea soluţiei de spălare folosite, care asigură circulaţia continuă şi folosirea repetată a sa. Curăţirea şi folosirea repetată a amestecului de spălare permit să se execute umplerea (alimentarea) rezervorului pentru soluţie la un interval 12...18 luni.

În secţia pentru reparaţia periodică a locomotivelor sînt trei linii directe şi una înfundată, unite între ele printr-un canal transversal cu dispozitive mobile de ridicat pentru coborîrea şi transportarea boghiurilor. Boghiurile pentru revizie şi reparaţie se cobcară, se transportă şi se garează pe linia înfundată pe care, după demontarea motoarelor de tracţiune şi a altor instalaţii electrice, ele sînt îndrumate în camera instalaţiei de spălare. Prin aceasta, pe boghiu se aşază un conteiner special din sîrmă încărcat cu piese adunate de la demontarea motoarelor de tracţiune.

Boghiurile se introduc în instalaţia de spălare şi se scot cu ajutorul unui troliu special. Tot cu ajutorul acestui troliu, boghiurilor li se imprimă o mişcare de du-te-vino, în timpul spălării, care durează 20...50 min, în funcţie de gradul de murdărire. Mişcarea de du-te-vino a boghiurilor se execută pentru asigurarea calităţii de spălare a părţilor de jos. Volumul de muncă la spălarea unui boghiu este de 2...3 om-ore.

Camera instalaţiei de spălare este prevăzută cu colectoare circulare pentru apă, care au duze oscilante confecţionate din oţel inoxidabil. Colectorul superior şi cele două colectoare laterale au cîte 20 de duze. Colectorul inferior destinat pentru curăţirea roţilor şi a altor piese amplasate în partea de jos a boghiurilor are 35 de duze.

Amestecul de spălare se transmite la duză sub presiunea de 28 kgf/cm^2 de către două pompe hidraulice cu debitul de cîte 1 500 l/min. Pentru acţionarea pompei s-au montat două motoare cu puterea de cîte 250 CP.

Consumul de amestec de spălare al instalaţiei este de 3 000 l/min. În amestecul de spălare se introduce sodă caustică, emulsie şi alţi aditivi. La circulaţia continuă prin schimbătorul de căldură, amestecul se încălzeşte pînă la temperatura de 60...71^{0}C. Pierderile de amestec de spălare datorită evaporării se completează pe măsura necesităţii.

Pietrişul, nisipul fin, hîrtia, iarba etc. spălate de către jeturile de amestec de pe piesele boghiului cad pe podeaua camerei şi sînt spălate de amestecul uzat într-o plasă specială pentru resturi, care se curăţă manual. Nămolul, care se află în amestecul uzat în stare de suspensie, cade în bazinul de decantare al rezervorului, de unde este îndepărtat cu ajutorul unui conveier de acumulare a depunerilor.

La partea de aspiraţie a grupelor sînt montate filtre speciale, care curăţă amestecul de spălare. Filtrele reţin particulele cu dimensiuni de 150 μ sau mai mici, ceea ce previne uzura prea mare a pompelor.

Conveierul Don-Vac de acumulare a depunerilor este o curea fără sfîrşit, prevăzută cu o sită specială de filtrare. Nămolul depus în această sită se ridică cu conveierul în sus, puţin mai sus deasupra oglinzii amestecului. Aici, un jet de abur îndepărtează nămolul din sită iar sita se unge cu o unsoare consistentă lipicioasă. După aceasta, nămolul este depus într-un rezervor-pîlnie.

Operaţiile de curăţire a boghiurilor sînt automatizate. Lucrătorul leagă numai boghiul cu mecanismul de acţionare a troliului. Boghiul se introduce în camera instalaţiei de spălare, i se imprimă mişcarea de du-te-vino, se aşază sub duzele de apă rece pentru clătire şi se scoate din instalaţie în secţia de reparaţie periodică prin apăsarea butoanelor respective de la masa de comandă. În timpul curăţirii boghiului în instalaţia de spălare, lucrătorul care deserveşte instalaţia execută alte operaţii.

Curăţirea de calitate superioară a boghiurilor în instalaţia de spălare uşurează revizia, demontarea şi reparaţia lor, ceea ce reduce timpul de staţionare a locomotivelor diesel în reparaţie.

Depoul Lincoln aprovizionează cu piese de rezervă pentru boghiuri unele ateliere din regională. De regulă, aceste piese se spală suplimentar în depozitele atelierelor. După intrarea în exploatare a instalaţiei de spălare nu mai este necesară curăţirea suplimentară a pieselor boghiurilor în ateliere.

În prezent, în depoul Linclon se foloseşte substanţa de degresare Vapor pentru curăţirea chiulaselor, a cămăşilor de cilindru, a carcaselor transmisiei de roţi dinţate şi a cutiilor de unsoare. Introducerea în exploatare a noii instalaţii de spălare permite să se folosească această substanţă scumpă numai pentru curăţirea instalaţiei electrice.

Pentru automotoare. În luna iulie 1967, în depoul Lyon-Vaise (Franţa) a fost dată în exploatare instalaţia de spălare pentru curăţirea suprafeţelor exterioare ale vagoanelor automotoarelor.

Instalaţia cuprinde următoarele complexe :

— Două cadre duble verticale cu dispozitive pentru fiecare cadru, puse în acţiune în funcţie de înălţimea necesară. Destinaţia acestor cadre este de a înmuia în prealabil suprafeţele înainte de acţiunea amestecurilor de spălare şi curăţire, precum şi de a răci cutia în perioada de vară de exploatare.

— Un cadru dublu cu dispozitive pentru pulverizarea substanţelor de spălare şi curăţire.

— Un bloc cu două tambure pe care este fixat un complet de perii de nailon (patru perii pe tambur, din care una este destinată pentru curăţirea racordărilor în locul de trecere de la planul drept la acoperiş). Aceste complete de perii asigură curăţirea suprafeţelor cu apă la revizia curentă şi curăţirea cu substanţe de spălare şi curăţire.

— Un bloc cu două tambure şi cu complete de perie, analog cu primul, care asigură curăţirea suprafeţelor cu apă.

— Trei cadre duble cu dispozitive pentru spălarea suprafețelor ; punerea în funcțiune a unui sau altui cadru dintre ele are loc în conformitate cu tipul vagoanelor.

— Un cadru pentru spălarea definitivă și unul orizontal pentru spălarea părții inferioare.

Rezervoarele pentru substanțele de spălare și curățire, pompele pentru pulverizarea lichidului, conductele pentru apă, amestec și aer sînt amplasate în apropierea postului de control din depou.

Succesiunea procesului tehnologic de revizie a automotorului este următoarea.

În depou automotorul se verifică pe canal de către mecanic și revizor. Apoi, are loc echiparea cu combustibil, apă și nisip, după care automotorul este îndrumat la stația de deservire, unde se execută operațiile de revizie curentă și ungere a subansamblurilor mai importante. De la stația de deservire tehnică, automotorul este îndrumat cu revizorii la instalația de spălare. Pentru aceasta, toate ușile și ferestrele sînt închise etanș.

Trecerea automotoarelor de-a lungul complexului instalației de spălare se face cu o viteză de 2...3 km/h, ceea ce asigură cea mai eficientă curățire și spălare a suprafețelor. Timpul total de curățire a automotoarelor este de 30...45 s.

BIBLIOGRAFIE

1. *Instalație de spălare a boghiurilor de locomotive diesel.* În : Railway Age, 163, nr. 10, 1967.
2. *Instalație pentru spălarea automotoarelor în depoul Lyon-Vaise.* În : La Vie du Rail, XV, nr. 1115, 1967, p. 12.

Vagon descoperit, cu capacitatea de 125 tone

Traficul de mărfuri în continuă creștere pe Căile ferate sovietice determină în mod permanent noi căutări și perfecționări, cu deosebire în cele două sectoare-cheie ale transportului feroviar : tracțiunea și materialul rulant.

Pentru punerea în valoare a avantajelor noilor sisteme de tracțiune, o grijă deosebită este acordată creării unor noi tipuri de material rulant specializat. În ultimii ani, parcul vagoanelor de marfă a fost îmbogățit cu noi vagoane moderne, care se disting prin capacitatea lor superioară, o sarcină utilă pe metru sporită, aptitudinea de a circula în deplină siguranță la viteze mari și de a permite folosirea unor dispozitive mecanizate la operațiile de încărcare-descărcare.

Datorită calității noilor vagoane de marfă, Căile ferate sovietice au reușit să sporească astfel capacitatea de încărcare pe tren, încît să nu fie nevoie de prelungirea cheiurilor de încărcare din stații, asigurînd în același timp creșterea capacității liniilor fără mari investiții.

Astăzi, în Uniunea Sovietică, jumătate din traficul de mărfuri se efectuează cu vagoane descoperite cu pereți înalți. Uzinele de vagoane construiesc vehicule cu șase osii și sarcina utilă de 94 t, precum și altele cu opt osii și cu capacitatea de 125 t.

Primele prototipuri ale acestor vagoane au fost realizate în 1961. Între 1964 și 1965 s-a construit un lot de 100 de vagoane iar de atunci realizarea acestora continuă în ritm rapid, una din sarcinile prevăzute de ultimul cincinal fiind tocmai înzestrarea parcului de material rulant al Căilor ferate sovietice cu un număr de vagoane de acest tip.

Vagonul descoperit cu pereți înalți cu opt osii și capacitatea de 125 t are următoarele caracteristici tehnice :

— tara	43,35 t
— volumul cutiei	137,5 m³
— lungimea între axele cuplelor	20,24 m
— lățimea în afara montanților	3,13 m
— înălțimea vagonului (deasupra șinei)	3,8 m
— sarcina pe osie	21,07 t
— gabaritul	tip „I-T“.

Cutia vagonului și șasiul sînt din oțel aliat, cu conținut slab de carbon, de tipul 09—G 2. Utilizarea acestui oțel prelungește durata de serviciu a vehiculului, reducîndu-i în același timp greutatea.

Centura superioară a cutiei este alcătuită dintr-un profil îndoit. Ea este fixată de pereți, între montanți, printr-un fel de pervaz de consolidare care o apără de loviturile provocate de cîrlige, graifere și de alte părți ale utilajelor mecanizate de manipulare a încărcăturilor. În scopul de a înlesni descărcarea materialelor pulverulente, planșeul vagonului este dotat cu 22 de trape, ale căror capace au un mecanism de rapel prin torsiune, ceea ce ușurează închiderea lor.

Cutia vagonului se reazemă pe două boghiuri compuse, din cîte patru osii fiecare. Boghiurile compuse sînt alcătuite din cîte două boghiuri simple legate între ele printr-o grindă de legătură turnată. Distanța dintre osiile extreme ale unui boghiu de patru osii este de 3,2 m.

Timoneriile de frînă ale boghiurilor de cîte două osii sînt legate între ele în paralel, ceea ce permite ca pentru fiecare vagon să nu existe decît un singur cilindru de frînă (cu diametrul de 400 mm), o singură triplă valvă, un singur dispozitiv de fixare a regimului de frînare și un singur regulator al tijei cilindrului de frînă. Timoneria frînei este concepută pentru a putea folosi saboți din fontă sau din material plastic.

Vagonul descoperit cu pereți înalți, cu opt osii, este echipat cu o cuplă automată de tip perfecționat. Echipamentul de centrare a cuplei (de tip „pendulă“) este alcătuit dintr-o grindă avînd în mijlocul ei un arc care permite corpului cuplei să se deplaseze pe verticală cu 60 pînă la 65 mm și pe orizontală cu un unghi de 19°.

Față de 175 mm cît este lungimea de înzăvorîre la cupla automată de tip clasic, cea a cuplei modernizate a fost sporită la 200 mm. Cupla are încorporat un dispozitiv de înzăvorîre a cărui adîncime de eficacitate a fost mărită la 250 mm.

În stațiile de triaj, noul vagon de 125 t capacitate poate să treacă peste cocoașă prin gravitație. El se înscrie într-o curbă cu raza de 80 m și poate fi cuplat, automat sau manual, cu alte tipuri de vagoane.

Vagoanele prototip au trecut printr-o serie de încercări, în cursul cărora s-a putut verifica soliditatea construcției lor și s-au determinat sarcinile dinamice care acționează, în sens vertical și orizontal, asupra elementelor constitutive ale vagonului.

Tot în cadrul acestor încercări s-a controlat modul în care vagonul acționează asupra elementelor căii și s-a studiat rezistența lui la răsturnare, precum și modul în care se înscrie în curbe și le parcurge. În sfîrșit, s-au putut examina posibilitățile de cuplare pe o linie în curbă.

Au urmat încercări de frînare, după care vagonul a intrat în perioada experimentală propriu-zisă, începînd să circule în linie curentă.

Iată bilanțul acestor încercări :

— Suprasarcinile dinamice maxime asupra maselor suspendate sau nesuspendate ale boghiurilor cu două osii sînt reduse cu 39—45%, în comparație cu vagoanele descoperite cu pereți înalți avînd patru osii. Pe liniile în aliniament și în palier, eforturile orizontale maxime exercitate de trenurile de roți asupra lonjeroanelor boghiurilor cu două osii sînt de 1,16 ori mai mici decît la un vagon descoperit și cu pereți înalți pe patru osii. La viteza de 100 km/h și în curbe cu raza de 730 m, aceste eforturi sînt de 1,35 de ori mai mici. La viteza de 120 km/h, caracteristicile dinamice sînt mai bune decît cele ale vagonului pe patru osii.

— Cît privește linia, la o viteză între 40 și 120 km/h, eforturile asupra muchiei tălpii șinei și eforturile laterale transmise de șină traverselor sînt cu 2 pînă la 6% mai mici decît în cazul vagoanelor descoperite, cu pereți înalți, pe patru osii, circulînd cu viteză egală. De asemenea, eforturile exercitate asupra platformei căii sînt mai mici cu 19% (eforturi normale) sau cu 3,5% (eforturi maxime), la viteze mai mari de 70 km/h.

— Cît privește frînarea, datorită timoneriei mecanice și la o cursă utilă de 550 mm a șurubului de reglare a regulatorului automat, vagoanele asigură corectarea automată a jocurilor și cursa corectă a cilindrului de frînă, atît cu saboți noi, cît și cu saboți foarte uzați.

În ceea ce privește cheltuielile pentru manoperă la manipularea materialelor pulverulante, cheltuiala medie de descărcare, raportată la o tonă de sarcină utilă, este, la acest vehicul, mai mică cu 16—35% decît la vagonul descoperit cu pereți înalți, cu șase osii, și cu 24—32% mai mică decît la cel pe patru osii. Practic însă cheltuiala pentru manoperă la încărcare, raportată la tona de sarcină utilă, nu depinde de tipul vagonului. *(După „Revue Générale des Chemins de Fer", iunie. 1967).*

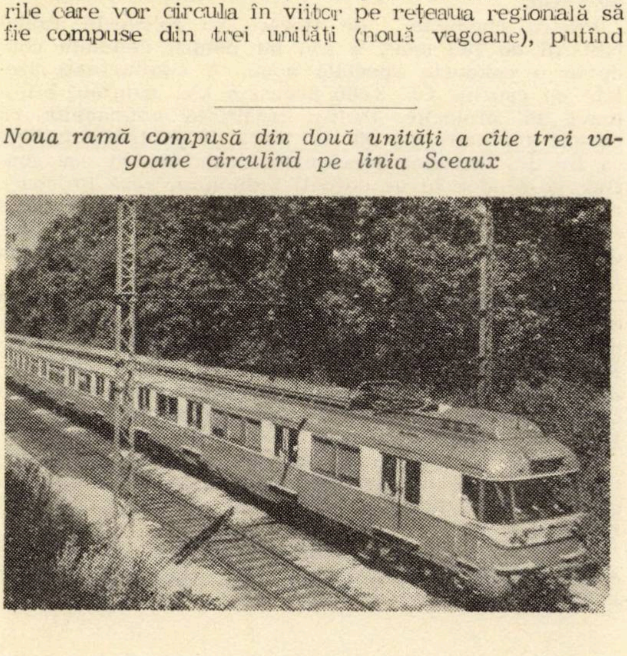
Materialul rulant de pe linia Sceaux a rețelei regionale (R.A.T.P.)

Începînd din iulie 1967, primele rame din materialul rulant destinat rețelei regionale au început să intre treptat în exploatare pe linia Sceaux (Franța). Aceasta a făcut ca, din luna septembrie 1967, traficul să crească considerabil pe această linie.

Noul material rulant are un aspect deosebit de agreabil și în același timp oferă condiții superioare de confort.

Fiecare unitate de exploatare se compune din trei vagoane. Ramele care circulă pe linia Sceaux sînt formate din două unități. Se preconizează ca trenurile care vor circula în viitor pe rețeaua regională să fie compuse din trei unități (nouă vagoane), putînd transporta, în perioadele de maximă afluență, pînă la 2 500 de persoane.

Noua ramă compusă din două unități a cîte trei vagoane circulînd pe linia Sceaux



Iată mai jos principalele caracteristici tehnice ale acestui material :

Cutia

— lungimea unei unități 72,900 m ;
— lățimea 2,910 m ;
— cuplă automată.

Tracțiunea

— alimentarea prin catenară, în curent continuu, la o tensiune de 1 500 V ;
— numărul motoarelor
pe vagon motor 4 ;
pe element format din 3 vagoane 8 ;
— tensiunea de alimentare a motoarelor 750 V ;
— puterea continuă a motoarelor 200 kW ;
— posibilitate de conducere automată.

Frînarea

— frînă reostatică prin excitație independentă și controlată a motoarelor de tracțiune, conjugată cu o frînă cu aer ;
— frînă cu aer de siguranță, cu comandă electrică prin electrovalve moderabile de defrînare.

Noile rame care circulă pe rețeaua regională sînt deosebit de apreciate de publicul călător din localitățile deservite. *(După La Vie du Rail", 1108/1967).*

Cărucior de manevră cu o singură osie

Pentru deplasarea vehiculelor în incinta atelierelor de reparație, a uzinelor constructoare, a marilor depozite de materiale etc., în R. D. Germană a fost construit un cărucior de manevră cu o singură osie. Acesta poate deplasa, prin tragere sau împingere, convoaie cu greutate totală pînă la 150 tf.

Căruciorul are forma unei cutii de formă paralelipipedică, prevăzută la mijloc cu o osie cu două roți cu pneuri iar la capete cu cîte două role sau patine de rezemare. Căruciorul se deplasează în spațiile dintre liniile de cale ferată, putîndu-se roti liber în jurul osiei, în limitele spațiului disponibil și al lungimii sale proprii.

În timpul lucrului, căruciorul se deplasează pe lîngă linie, apucînd vagonul de traversa frontală sau de altă piesă fixată solid, ca spre exemplu tamponul. Pentru împingere, căruciorul este echipat cu o piesă specială de împingere cu arcuri, în timp ce pentru tragere se folosește un cablu de oțel sau un lanț articulat. Operatorul merge în urma căruciorului, conducîndu-l cu cele două mînere ale sale, pe care sînt montate dispozitivele de comandă.

În comparație cu alte cărucioare similare acționate cu motoare cu explozie, căruciorul electric prezintă avantajul că motorul său (de curent continuu) poate fi supraîncărcat, ceea ce este în special important la demarare. Astfel, cu ocazia încercărilor, pe un teren stropit cu ulei și cu o poziție defavorabilă a șinei, s-a putut deplasa un convoi de 180 tf.

La o greutate proprie totală în stare de serviciu de 2,7 tf, căruciorul, în mers izolat, poate dezvolta o viteză de 4,7 km/h, iar sub sarcină în funcție de mărimea acesteia, o viteză de 2—3 km/h.

Acționarea se face cu un motor electric de curent continuu tip GMGd-7 așezat în centrul căruciorului, perpendicular pe osie și deasupra acesteia, cu tensiunea de 120 V și puterea de 7 kW la o turație nominală de 1 450 rot/min.

La unul din capetele axului motorului este montată o roată dințată de lanț, care servește pentru transmiterea energiei la osia căruciorului prin intermediul unui lanț articulat, triplu.

Pe capătul celălalt al axului este montat tamburul pentru frîna electromagnetică.

Dispozitivul de transmisie comportă un comutator cu două trepte, care servește de asemenea și pentru reglarea vitezei. Forța de tracțiune pe prima treaptă este de 1 000 kgf iar pe treapta a doua 1 500 kgf.

Motorul electric de tracțiune este alimentat de două baterii de acumulatoare tip AKy-25 cu cîte 28 de celule fiecare, cu tensiunea totală de 112 V și o capacitate de 200 Ah. Cele două baterii sînt montate în cutii de oțel așezate pe ambele părți ale motorului. În cazul unui pericol, survenit spre exemplu din cauza împiedicării conductorului, se produce o întrerupere imediată a circuitului electric și intrarea în acțiune simultană a frînei electromagnetice, ca urmare a scăpării din mînă a manetei de siguranță de pe mînerul căruciorului. Aceasta are o acțiune similară cu cea a dispozitivului de om mort.

(După „Schienenfahrzeuge", 11, nr. 8, aug. 1967).

Încălzirea electrică cu mai multe tensiuni a vagoanelor de călători

Condiții de exploatare. Pentru încălzirea vagoanelor de călători în timpul iernii în tracțiunea cu abur se utilizează instalații de încălzire cu abur, fluid energetic furnizat de locomotivă, ceea ce face încălzirea economică. O dată cu introducerea tracțiunii electrice la unele administrații de cale ferată cu curent alternativ monofazat de 15 000 V 16 2/3 Hz, a devenit necesară anume încălzirea prin rezistențe electrice alimentată cu energie primită de locomotivă de la firul de contact, printr-o conductă electrică de trecere. La aceste căi ferate, tensiunea de încălzire era stabilită la 1 000 V 16 2/3 Hz, în perioada de trecere putîndu-se face încălzirea și cu tensiunea, mai redusă, de 800 V.

Din motive economice și tehnice, căile ferate care au introdus tracțiunea electrică mai tîrziu au utilizat alte tensiuni și feluri de curent.

În răstimp diferitele administrații de cale ferată și-au echipat vagoanele lor de călători cu cîte o instalație de încălzire electrică cu felul de curent și tensiunea respectivă. O dată cu extinderea rețelei de linii electrificate și cu utilizarea sporită a vagoanelor de călători în traficul internațional, problema unificării tensiunii de încălzire s-a impus din ce în ce mai mult.

Dar, din cauza numărului mare de vagoane și de locomotive echipate de acum pentru cele mai diferite tensiuni de încălzire, o unificare a acestor tensiuni nu se mai poate realiza acum, din motive economice.

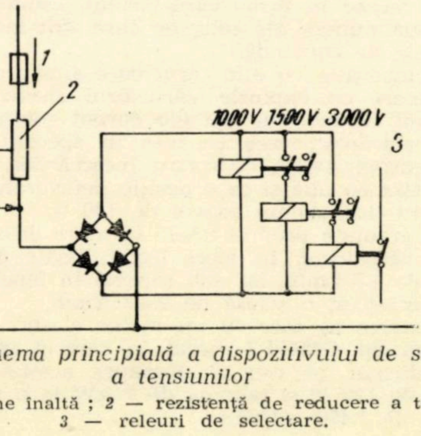


Fig. 1. *Schema principială a dispozitivului de selectare a tensiunilor*

1 — tensiune înaltă ; 2 — rezistență de reducere a tensiunii; 3 — releuri de selectare.

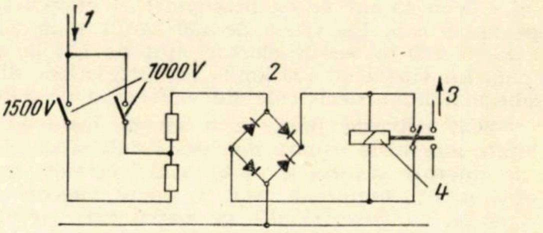


Fig. 2. *Schema principială a dispozitivului de siguranță*

1 — tensiunea de încălzire; 2 — poziția întrerupătoarelor ; 3 — la dispozitivul de protecție principală ; 4 — releu de siguranță

Nici în cursul tratativelor din cadrul UIC, căile ferate participante nu au putut cădea de acord în privința unui fel de curent și a unei tensiuni de încălzire uniforme.

De aceea, în Europa, instalațiile de încălzire electrică ale trenurilor sînt alimentate astăzi cu tensiunile de încălzire :

— curent alternativ : 1 000 V 16 2/3 Hz, 1 000 V 50 Hz, 1 500 V 50 Hz, 3 000 V 50 Hz ;

— curent continuu : 1 500 V și 3 000 V.

Ca urmare a acestei situații s-a stabilit, prin convenția în legătură cu utilizarea reciprocă a vagoanelor de călători și de bagaje în traficul internațional (RIC), ca toate vagoanele utilizate în acest trafic să fie echipate cu instalații de încălzire electrică care să poată funcționa cu diferitele feluri de curent și de tensiuni de încălzire existente.

Întreprinderea VEB Fahrzegausrüstung a dezvoltat, la cererea administrației D.R., o instalație de încălzire pentru mai multe tensiuni, care se comută în mod automat, fără vreo deservire suplimentară în stațiile de frontieră, la tensiunea de încălzire necesară.

Această instalație, montată la început experimental pe mai multe vagoane de călători tip 3, a fost generalizată, cu unele îmbunătățiri.

Alimentarea cu energie. Energia electrică de încălzire este preluată de locomotivă de la firul de contact. În cazul curentului alternativ, tensiunea firului de contact este transformată într-un transformator la tensiunea de încălzire dorită. În cazul tracțiunii cu curent continuu, tensiunea firului de contact se utilizează direct pentru încălzire. Curentul de încălzire este adus la diferitele vagoane prin doze de conectare, fișe de legătură și conducta de trecere montată pe șasiu.

Pentru conducta de trecere se folosește cablul NSGAB de 185 mm², 6 kV, iar pentru celelalte conducte o conductă specială nouă cu conductoare izolate cu cauciuc CC 3 000 pentru 6 kV, montate într-o țeavă de protecție. Pentru încălzirea vagoanelor cu curent alternativ, de 50 Hz, țeava de protecție trebuie să fie din material nemagnetic deoarece, în caz contrar, se produc în ea curenți turbionari, care provoacă o încălzire inadmisibilă a țevii de protecție și a cablului. La vagoanele D. R. se folosește pentru conducta de trecere o țeavă de protecție din aluminiu 50 × 3.

Părți constructive. Sub vagon sînt fixate două cutii cu aparate. Cutia I cuprinde : siguranța principală, contactorul principal, comutatorul tensiunii de încălzire, contactorul încălzitorului de aer, siguranța încălzitorului de aer, releele de siguranță, siguranța principală pentru încălzirea de bază și siguranța curentului de comandă pentru tensiunea înaltă.

În cutia cu aparate II sînt plasate : siguranțele circuitului de curent, contactoarele de încălzire ale circuitelor, dispozitivul de comutare și dispozitivul de înzăvorîre.

În fig. 1 și 2 sînt schițate dispozitivul de selectare a tensiunilor și dispozitivul de siguranță. *(După „Schienenfahrzeuge", R.D.G.,* **9**, *nr. 9, sept. 1968).*

Prezentări de articole

Electronica în vehiculele transportului public de scurtă distanţă. În : Verkehr und Technik, R.F. a Germaniei, 20, nr. 8, aug. 1967.

De cîţiva ani se foloseşte din ce în ce mai mult pe vehiculele pentru transportul public de scurtă distanţă aparate electronice de reglaj, comandă şi conexiune, sub formă de transductoare, tranzistoare, diode semiconductoare şi tiristoare. Se arată cîteva aparate mai caracteristice, realizate de industria electronică din R.F. a Germaniei (construcţie A.E.G.).

La vehiculele trenurilor metropolitane şi la automotoare sînt folosite dispozitive de reglaj şi supraveghere pentru motoarele de tracţiune cu elemente electronice sistem Logistat şi Logidin. De asemenea, sînt utlizate onduloare tiristorice pentru transformarea curentului continuu (de care se dispune de obicei pe vehiculele de scurtă distanţă), în curent alternativ de 100 Hz pentru alimentarea lămpilor cu fluorescenţă.

La tramvaie, electronica îşi găseşte întrebuinţare pentru comandă şi reglaj. În această privinţă se menţionează sistemul Geamatic introdus cu începere din 1962 pe un mare număr de vehicule, atît în R.F. a Germaniei cît şi în alte ţări.

Folosirea saboţilor de frînă din material plastic la vehiculele feroviare. În : Deutsche Eisenbahntechnik, R.D. Germană, 15, nr. 7, iul. 1967.

Curba care arată variaţia coeficientului de frecare în funcţie de viteză este la saboţii din material plastic mult mai plată decît la saboţii din fontă, depinzînd într-o măsură sensibil mai mică de viteză, ceea ce constituie un avantaj deosebit la viteze mari.

Pe vreme uscată saboţii din material plastic se comportă destul de bine, dar apar totuşi dificultăţi în legătură cu coeficientul de frecare pe vreme umedă, la zăpadă şi gheaţă. Din cauza zăpezii şi a temperaturii joase se poate produce o pojghiţă de gheaţă, ceea ce influenţează negativ (un anumit interval de timp) coeficientul de frecare dintre roată şi saboţi.

Experienţele făcute prin acoperirea suprafeţei de frecare a saboţilor cu un strat de cretă au arătat că, în timpul frînării, la saboţii din material plastic rămîn porţiuni importante ale suprafeţei de frecare care nu vin în contact cu suprafaţa respectivă a bandajelor, la aceasta contribuind rizurile bandajelor.

Vagonul de marfă unificat, acoperit, cu două osii, tip 1, al Căilor ferate din R.D. Germană. În : Schienenfahrzeuge, R.D. Germană, 11, nr. 8, aug. 1967.

Dintre cele trei tipuri U.I.C. (Fişa 571—1) de vagoane de marfă acoperite, cu două osii, Căile ferate din R.D. Germană au ales tipul 1, dat fiind că are dimensiuni mai mari şi că permite o completă mecanizare a operaţiilor de încărcare şi descărcare. Fără modificări importante, acest tip de vagon permite, de asemenea, introducerea cuplei automate cu tampon central.

Caracteristicile de bază ale vagonului realizat în R.D. Germană sînt :

— lungimea, inclusiv tampoanele — 14 000 mm ;
— lungimea şasiului inferior — 12 780 mm ;
— ampatamentul — 8 000 mm ;
— lungimea utilă a platformei — 12 732 mm ;
— lăţimea utilă a platformei — 2 610 mm ;
— capacitatea utilă de încărcare — circa 80 m^3 ;
— masa proprie, circa 14 050 kg ;
— viteza maximă admisibilă — 100 km/h ;
— lăţimea liberă a uşii — 2 500 mm ;
— înălţimea liberă a uşii — 2 150 mm.

Sistemul de rulare corespunde prescripţiilor U.I.C., iar lagărele sînt prevăzute cu rulmenţi. Vagonul este echipat cu frînă de aer comprimat K.E.

Tracţiunea diesel în R.P. Bulgaria. În : Schienenfahrzeuge, R.D. Germană, 11, nr. 8, aug. 1967.

Pînă în anul 1963 au fost livrate Bulgariei de către industria austriacă 50 de locomotive diesel-hidraulice seria 04—00 de tip B'B', cu puterea de 2 200 CP, greutate proprie 78 tf, viteza maximă 120 km/h, cu cîte două motoare.

Cu începere de la sfîrşitul anului 1966 au început să fie folosite locomotive diesel-electrice fabricate de către întreprinderea „Electroputere“ din Craiova (R.S. România). Aceste locomotive, notate în Bulgaria cu seria 06—00, sînt de tip Co'Co', au o putere de 2 100 CP, greutate proprie 114 tf, viteza maximă 100/h. Ele sînt destinate în special trenurilor de marfă, neavînd cazan pentru încălzire.

Pentru serviciul de manevră au început din 1965 să fie folosite locomotive diesel din R.D. Germană şi din R.P. Ungară. Locomotivele din R.D. Germană, seria 52—00, de tip D, au o putere de 650 CP, greutatea de 59 tf, viteza maximă 30/60 km/h şi transmisie hidraulică. Locomotivele din Ungaria, seria 51.00, de tip Bo' Bo', au o putere de 600 CP, greutatea de 61 tf, viteza maximă de 80 km/h şi transmisie electrică.

De asemenea, pînă în 1970 vor intra în funcţiune 30 de automotoare diesel cu remorci.

Studiul şi construcţia conjugată a locomotivelor diesel-electrice CC 72 000 şi a locomotivelor electrice CC 21 000 şi 6 500. În : Revue AFACE, Franţa, nr. 264, 1967.

În Franţa sînt în curs de realizare locomotivele diesel-electrice CC 72 000 şi locomotivele electrice 21 000 şi 6 500. Două echipe de studii ale S.N.C.F., precum şi constructorii, colaborează la studiile acestor locomotive, astfel încît să se obţină pe ansamblu cele mai eficiente rezultate.

Se arată în continuare cîteva caracteristici probabile ale viitoarelor locomotive menţionate. Unele părţi mecanice vor fi comune locomotivelor diesel-electrice şi electrice. Locomotiva CC 72 000 va avea boghiuri monomotoare şi va fi echipată cu un motor diesel AGO cu 16 cilindri, cu puterea de 3 600 CP, care va fi probabil mărită la 4 000 CP. Alternatorul trifazat urmează a alimenta cele două motoare de tracţiune prin intermediul unui redresor cu siliciu. Greutatea la gol a locomotivei este prevăzută la 102,6 tf.

Vor exista două regimuri de viteze: cu 140 şi 85 km/h viteză maximă, turaţia maximă a motorului fiind de 1 350 rot/min. Locomotiva CC 21 000 este bicurent (50 Hz, 25 kV şi 1,5 kV CC), iar CC 6 500 este de curent continuu (1,5 kV).

Progrese în tehnica frînării vehiculelor la Căile ferate federale germane. În : Verkehr und Technik, R.F. a Germaniei, 20, nr. 8, aug. 1967.

Actualmente, eforturile în ceea ce priveşte tehnica feroviară se concentrează asupra următoarelor puncte:

— mărirea vitezei maxime şi deci a vitezei de călătorie la trenurile rapide ;

— mărirea lungimii şi greutăţii trenurilor de marfă.

Mărirea vitezei şi a greutăţii trenurilor sînt condiţii legate strîns de problema frînării. Cea mai corespunzătoare propunere pentru îmbunătăţirea condiţiilor de frînare este mărirea diametrului conductei principale de aer de la 1" la 1" 1/4. Prin aceasta se va putea mări cu 60% capacitatea de transport. În timp ce actualmente timpul de umplere şi golire a conductei de frînă la un tren de marfă de 750 m şi 1950 tf greutate este de 300 s, în cazul măririi diametrului conductei de aer, acelaşi timp va corespunde unui tren de 900 m lungime şi 3 000 tf greutate.

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT 1883

referate documentare

EXPLOATARE

Indicații privind desființarea unor linii secundare de cale ferată. În : Eisenbahn, Austria, 20, nr. 9, sep. 1967.

Se scot în evidență neajunsurile prezentate de desființarea unor linii secundare precum și măsurile luate de administrația de cale ferată.

Continuarea exploatării de către calea ferată a liniilor închise pentru traficul public. În : Internat. Arch. Verkehrswes., R. F. a Germaniei, 7, nr. 6, aug.-sep. 1967.

Anumite cosiderente privind economia națională și economia însăși a unei administrații de cale ferată au impus continuarea exploatării liniilor cu trafic închis.

Traficul de călători pe anul 1967 a fost satisfăcător? În : Eisenbahn, Austria, 20, nr. 9, sep. 1967.

Traficul de călători cu ocazia concediilor a fost în anul 1967 mai mare decît în anul 1966. Se dau indicații privind variațiile traficului de autovehicule pe vagoane de cale ferată și cauzele care au condus la perturbații în circulația trenurilor.

Șaizeci de mii călători pe zi. În : Rly, Mag., Anglia, 113, nr. 798, oct. 1967.

Cu ocazia reorganizării traficului feroviar cu orașul Blackpool (localitate de odihnă cu plajă), se arată cauzele care au condus la închiderea unor linii și stații de cale ferată.

Trenul P 1220 circulă din stația A cu 9 minute întîrziere. În : Eisenbahnfachmann, R. F. a Germaniei, 41, nr. 17, sep. 1967.

Se arată rezolvarea unui caz în care un tren personal circulă pe o anumită porțiune de linie cu cale dublă înaintea unui tren rapid, provocînd o întîrziere de 9 minute.

Evidența automată a vagoanelor de cale ferată. În : Rly, Age, S.U.A., 163, nr. 12, sept. 1967.

La o anchetă întreprinsă printre organele conducătoare ale întreprinderilor expeditoare de mărfuri pe calea ferată, rezultă că evidența automată a vagoanelor cu mărfuri expediate prezintă avantaje, însă este necesar ca această evidență să fie prezentată spre folosire expeditorilor în condiții optime.

Tren care transportă 28 750 tf. În : Eisenbahner-A, R. F. a Germaniei, 20, nr. 10, oct. 1967.

Se prezintă condițiile de circulație a unui tren de marfă cu un tonaj de 28 750 tf și de traversare a unei porțiuni de linie cu declivități mari, între Morrisville și Altoona (S.U.A.).

Grafice-rețea în stațiile de triaj. În : J.-d. transp., U.R.S.S., 49, nr. 9, sep. 1967.

Se arată specificul planificării și conducerii operațiilor din stațiile de triaj pe bază de grafice-rețea, sistem care dă rezultate pozitive în mai multe triaje din U.R.S.S.

O milă pe minut pe liniile de cale ferată ale Direcției de sud. În : Rly., Mag., Anglia, 113 nr. 198, oct. 1967.

Se analizează orariile de mers ale trenurilor în circulație pe raza Direcției de sud a Căilor ferate britanice și se arată metodele aplicate pentru a se ajunge la viteze de circulație de 60 mile pe oră (96 km/h) și mai mult.

Program de calcul mecanizat al timpilor de mers la Căile ferate din R. D. Germană cu mașina de calcul ZRA 1. În : Dt. Eisenbahntechn., R. D. Germană, 15, nr. 9, sep. 1967.

Se prezintă modul de efectuare a calculelor de timpi de mers cu ajutorul unei mașini de calculat tip ZRA 1 la Căile ferate din R. D. Germană.

Amplasarea poziției de frînare în grupa de triere a stației. În : J.-d. transp, U.R.S.S., 49, nr. 9, sep. 1967.

Se face o comparație tehnico-economică a două variante de amplasare a frînelor de cale suplimentare pe fiecare linie a grupei de triere și cîte una înaintea macazului fiecărei perechi de linii, în vederea sporirii vitezei de triere.

Modernizarea serviciului de informare asupra circulației trenurilor în stația Charing Cross. În : Mod. Rly., Anglia, 23, nr. 228, sep. 1967.

Se descrie instalarea unui nou sistem de informare asupra circulației trenurilor („Signaltron") în stația Charing Cross, la Căile ferate britanice, prin care se obține un sistem de semnalizare automată.

Raport asupra unui accident de cale ferată. În : Engineer, Anglia, 224, nr. 5 825, 15 sep. 1967.

Este analizat raportul asupra accidentului și consecințelor lui — din 23 decembrie 1966, la Kentich Town — în Direcția regională a Căilor ferate britanice Londra Midland. Accidentul se datorește instalației de frînare.

Încărcarea și descărcarea vehiculelor. (partea întîi). În : Manut. Stockage, Franța, nr. 139, aug-sep. 1967.

Se expune modul în care utilajele și dispozitivele mecanice pot rezolva problema transporturilor de mărfuri în vrac în momentul încărcării și descărcării din camioane, vagoane singure sau în număr mic precum și în șlepurile utilizate în transporturile pe ape interioare.

Instalație de descărcare din vagoane, depozitare pe platformă și încărcare pe nave a minereului de mangan în portul Pointe-Noire. În : Manut. Stockage, Franța, nr. 139, aug.-sep. 1967.

Se descrie instalația de descărcare din vagoane, depozitare pe platformă și de încărcare în nave a minereului de mangan din Pointe-Noire (Congo). Capacitatea de depozitare a platformei este de 200 000 tf iar debitul de manipulare al instalațiilor de 1 200—1 500 tf/h

Conteinere ISO, palete mari și utilajele lor de manipulare. În : Fördern u. Heben, R.F. a Germaniei, 17, nr. 12, sep. 1967.

Sînt descrise numeroase tipuri de conteinere utilizate în prezent în diferite țări ale lumii, precum și utilajele lor de manipulare in porturi, noduri feroviare, depozite etc.

Noi sisteme energetice folosite în transporturile feroviare de conteinere. În : Rly. Age, S.U.A., 163, nr. 12, sep. 1967.

Prin folosirea energiei electrice disponibile pe vase precum și prin introducerea la conteinerele de mare capacitate pentru bunuri perisabile a unui grup electrogen se extind posibilitățile transporturilor în conteinere.

Marile conteinere : o revoluție tehnică și comercială în transporturi. În : Manut. Stockage, Franța nr. 139, aug.-sep. 1967.

Se prezintă pe scurt stadiul, dimensiunile atinse în prezent de conteinere în transporturile rutiere, feroviare și maritime, condițiile avantajoase ale transporturilor în conteinere mari și economiile realizate

Tren de demonstrație Freightliner în Austria. În : Eisenbahn, Austria, 20, nr. 9, sep. 1967.

Căile ferate britanice au trimis pe continent, pentru propagandă, un tren de marfă format din vagoane adaptate în mod special pentru conteinere de mare capacitate (Freightliner). Se arată că acest tren a ajuns și în Austria, unde a fost apreciat.

Planificarea unui serviciu european de conteinere. În : Verkehr, Austria, 23, nr. 35, 2 sep. 1967.

Un număr de căi ferate europene (printre care Căile ferate federale germane și Căile ferate olandeze) au prevăzut organizarea unui serviciu integral de conteinere, în care scop Căile ferate federale germane au comandat 100 de vagoane speciale de conteinere, din S.U.A

Transportul din poartă în poartă. Traficul „Huckepack". În : Eisenbahnfachmann, R.F. a Germaniei, 41, nr. 19, oct. 1967.

Se arată că dezvoltarea traficului „Huckepack" (vehicul rutier încărcat pe vehicul feroviar) inițiat din 1958 în R.F. a Germaniei și pe plan internațional ridică probleme speciale. Se fac unele considerații critice asupra lui în R.F. a Germaniei. În țările de limbă engleză, traficul acesta este denumit „Piggyback".

Un serviciu de transport în conteinere din poartă în poartă integrat. În : Navires, Ports, Chantiers, Franța, nr. 208, sep. 1967.

Sînt prezentate principiile de organizare a unui serviciu permanent de transport de mărfuri în conteinere din poartă în poartă, avînd integrat în el toate serviciile anexă de transport pe apă, manipulare și depozitare a conteinerelor în porturile terminale, transportul rutier în continuare, precum și serviciile de expediție și vămuire pe care grupul George Bell intenționează a-l organiza între Marea Britanie și continent.

Din practica serviciului de mișcare. Lupta împotriva deficiențelor în traficul de frontieră. În : Eisenbahnfachmann, R. F. a Germaniei, 41, nr. 17, sep. 1967.

Se dau indicații asupra neregulilor care pot apărea în traficul de frontieră (nerespectarea condițiilor R.I.V., depășiri de sarcină ș.a.), asupra dezavantajelor care rezultă (întîrzieri, muncă suplimentară etc.) și asupra măsurilor preventive ce trebuie luate (respectarea prescripțiilor, control eficace etc.).

Căile ferate din R.F. a Germaniei au peste 10 000 km de linii de cale ferată industriale. În : Eisenbahner-A, R.F. a Germaniei, 20, nr. 10, oct. 1967.

Se face o informare asupra extinderii legăturilor dintre diferitele întreprinderi și calea ferată prin linii industriale cu joncțiune la rețeaua feroviară a D.B., pentru asigurarea transportului în conteinere, după principiul „de la expeditor direct la destinatar".

Extinderea masivă a sistemului „Piggy-back", auxiliar prețios al transportului feroviar și rutier. În : Motorlastwagen, Elveția, 52, nr. 18, 12 sep. 1967.

Sînt prezentate unele variante ale sistemului de transport „Piggy-back", folosite cu succes de anumite administrații feroviare. În limba germană, acest sistem este cunoscut sub denumirea de „Huckepacktransport".

Protejarea lucrului la înălțime

(urmare din pag. 352)

— Un alt sistem foarte simplu constă din console din țevi metalice, care pot fi agățate pe orice ieșitură, ca niște simple cîrlige, și a căror parte exterioară articulată pe suportul său poate fi, cu ajutorul unui lanț, adusă în poziție verticală pentru a instala plasa în deplină siguranță, de la etajul inferior. Singura critică se referă, ca și înainte, la articulație, care, sub efectul intemperiilor, poate, destul de repede, să nu-și mai îndeplinească rolul.

— O altă realizare, care a impus multe cercetări și modificări pînă a ajuns la stadiul de acum este deosebit de eficace. Plasa este suportată de console din țevi articulate în jurul unei țevi. Una din extremități este simplu rezemată pe plafonul etajului inferior, iar partea articulată este fixată printr-un șurub pe o ieșitură a aceluiași etaj ; în plus, prinderea plasei se poate face, datorită articulației centrale, de la acest etaj inferior terminat, deci cu toată siguranța ; zidăria sau lemnăria joacă foarte bine rolul de balustradă.

Plasa o dată prinsă, este suficient să se lase ansamblul în jos pînă cînd extremitatea inferioară se sprijină pe plafon. Ansamblul poate fi montat cu ușurință de la etaj la etaj, chiar folosind macaraua, operație foarte rapidă, deoarece nu este de strîns sau de desfăcut decît un șurub. În plus, fiecare consolă avînd și o parte orizontală, aceasta permite să se meargă pe plasă, care astfel poate fi folosită ca planșeu de lucru ocazional.

Plasa mai permite să se evite căderile de scule sau de materiale, ceea ce nu este deloc neglijabil.

Interviurile noastre

Uzina WSSB și tehnica siguranței circulației feroviare

Întreprinderea de comerț exterior ELEKTROTECHNIK, din R. D. Germană, a prezentat recent la București o expoziție cu tema „Tehnica siguranței circulației feroviare și instalații de comandă în industrie".

Un mare număr de specialiști din țara noastră au apreciat pozitiv expoziția și au urmărit cu un viu interes conferințele tehnice.

Un redactor al revistei noastre a solicitat directorului expoziției, SCHÖNEKESS, să răspundă la cîteva întrebări:

— Sînt cunoscute remarcabilele succese obținute de specialiștii din R.D.G. în tehnica siguranței feroviare și de comandă industrială. Cum se oglindesc aceste realizări în expoziția dv?

— Răspunsul la această întrebare se referă implicit la activitatea uzinei WSSB, ale cărei produse fac parte din nomenclatorul de export al întreprinderii noastre și sînt prezentate în cadrul acestei expoziții.

Uzina pentru tehnica semnalizării și siguranței WSSB Berlin (R.D.G.), este una din cele mai mari întreprinderi din industria electrotehnică a R.D.G. Ea este specializată în tehnica siguranței feroviare și tehnica de comandă în industrie. Înființată în 1953, uzina s-a dezvoltat an de an, ajungînd o întreprindere în cadrul căreia activează circa 3200 de angajați, dintre care peste 500 de ingineri.

Activitatea uzinei WSSB se referă atît la producția cît și la montarea instalațiilor — de la cercetare și dezvoltare, proiectare, tehnologie, producție și desfacere, pînă la montarea finală.

Producția uzinei WSSB cuprinde patru mari grupe de realizări:

— instalații pentru siguranța circulației feroviare (cabine de comandă cu luminoschemă, blocuri de linie automate, instalații de comandă la distanță);

— instalații de asigurare a trecerilor de nivel (semibariere acționate de tren și bariere întregi cu acționare manuală);

— instalații de dirijare a proceselor de producție industrială cu sistem centralizat de comandă și supraveghere;

— tablouri luminoase de comandă și luminoscheme pentru toate ramurile tehnologice de producție.

Cabinele de comandă cu luminoscheme de fabricație WSSB asigură obținerea unor rezultate din cele mai bune.

Încă din anul 1955 a fost pusă în funcțiune, în R.D.G., prima cabină de comandă, așa numitul model I. Modelul II al primelor cabine de comandă avea tot sistemul de conectare după principiul liniei curente. Ne referim printre altele la postul central de dispecer de la Weimar cu 70 de macazuri și la o cabină de comandă din Dresda—Friedrichstadt cu 78 de macazuri.

Actualmente funcționează în R.D.G. circa 800 de cabine de comandă cu luminoschemă de fabricație WSSB.

În cursul anului trecut a fost pusă în funcțiune în R.D.G. o cabină de comandă după un model nou. Acest model se caracterizează printr-un montaj cu cheltuieli foarte reduse, printr-un timp necesar montării și verificării redus, printr-o mai mare siguranță, prin posibilitatea de conectare a tuturor legăturilor (legături mobile) prin fișe, astfel încît mai sînt necesare lucrările de lipire în sala releelor. Acest releu poartă numărul tipizat GS II Sp 64.

Prin aplicarea tehnicii moderne de siguranță a circulației feroviare se obțin bune rezultate funcționale și economice și în ce privește desfășurarea operațiilor de manevră. În stațiile mari de formare a trenurilor s-au obținut rezultate bune cu cabine automate de triere. Uzina WSSB livrează și instalații pentru căile ferate unde programarea schimbării macazurilor se face cu memorizatoare cu fișe sau cu relee de memorizare.

Din programul de producție al uzinei WSSB fac parte și mijloace de lucru destinate direct desfășurării circulației ca instalații indicatoare pentru numărul de ordine al trenului cu elementele indicatoare prin proiecție, grafice de parcurs și imprimatoare de funcțiuni și timpi pentru evidența acționării macazurilor sau registre pentru evidența deranjamentelor.

Cunoscînd că încrucișările între linii de cale ferată și șosele au devenit focare periculoase pentru circulație, uzinele WSSB au introdus în programul lor de fabricație semibariere comandate de tren și instalații cu semnale de oprire, bariere complete, electrice, deservite de cantonier, și bariere cu deschidere la chemare.

— Instalațiile la care v-ați referit, avînd caracteristici superioare și bucurîndu-se de o bună reputație, sînt utilizate atît în R.D.G. cît și numeroase țări străine. Ce ne puteți spune despre prezența acestor instalații pe piața mondială?

— Fiecare constructor de utilaje pentru tehnica semnalizării interesat să le exporte este obligat să se adapteze condițiilor de tehnica siguranței și de funcționare a administrațiilor de cale ferată din străinătate. Astfel, cîte o variantă specială a modelului II se găsește în prezent în exploatare sau în curs de montare în R. P. Bulgaria, R.P. Polonă, R.A.U., Finlanda, Cehoslovacia. Din acestea fac parte, printre altele, instalațiile pentru gara Kaspicean din Bulgaria cu 74 de macazuri, pentru căile ferate industriale ale uzinelor siderurgice Witkowicz din Ostrava (Cehoslovacia) cu 149 de macazuri sau cele pentru gara Cairo—Nord cu 120 macazuri. La acest model s-a aplicat tot sistemul nou de luminoschemă cu fișe. Firele sînt combinate în cabluri de interior după un sistem stabilit și se conectează la ieșirile din grupele de relee fixate dinainte.

Instalații de triere cu cocoașă funcționează și în cadrul uzinelor chimice din Valanske Mezirici (Cehoslovacia).

Instalații complete sau electromecanisme pentru acționarea macazurilor au fost livrate căilor ferate din Iugoslavia, Grecia, Ungaria și Finlanda, precum și căilor ferate industriale de stat din Cehoslovacia. Numărul total de instalații pentru asigurarea trecerilor de nivel de fabricație WSSB, montate pînă în prezent, este de aproximativ 750.

— Care este stadiul actual al relațiilor întreprinderii de comerț exterior Elektrotechnik cu partenerii săi din R.S.R. și care sînt perspectivele acestor relații?

— În prezent, se poate aprecia că aceste relații au atins un nivel satisfăcător. Există mari posibilități de lărgire a lor în condiții reciproc avantajoase. Întreprinderea Elektrotechnik se ocupă și cu importul iar dezvoltarea economiei naționale românești oferă interesante perspective de achiziționare de instalații și utilaje produse în țara dv. Consider că expoziția „Tehnica de siguranță a circulației feroviare și instalații de comandă industrială" alături de expozițiile noastre din anii precedenți, constituie o contribuție la intensificarea schimburilor comerciale dintre R.D.G. și R.S.R.

Notă

Trenurile automotoare cu turbine cu gaze din S.U.A. și Canada

În cadrul unui proiect american de dezvoltare a traficului rapid suburban s-a prevăzut, printre altele, construcția unor automotoare cu turbine cu gaze.

Construcția acestora diferă substanțial de aceea a automotoarelor clasice, diferitele soluții tehnice și constructive fiind luate de la industria aeronautică, care astăzi posedă o mare experiență în ceea ce privește motoarele cu turbine.

La realizarea proiectului participă și Căile ferate canadiene, care au construit cinci trenuri automotoare compuse din cîte șapte vagoane. Acestea urmează să fie exploatate pe linia Montreal-Toronto, pentru traficul rapid de călători.

Vagoanele motoare au pereții frontali astfel construiți încît să permită cuplarea trenurilor automotoare. Fiecare tren automotor are cîte un vagon motor la fiecare capăt și maximum 11 vagoane remorcă. Între vagoane sînt prevăzute treceri închise ; închiderea și deschiderea ușilor este comandată din cabina de conducere ; toate vagoanele sînt prevăzute cu instalații de aer condiționat.

Aproximativ 25% din locuri sînt de clasa I. În compunerea trenului au fost de asemenea prevăzute și compartimente pentru bagaje. Vagoanele motoare au două niveluri. La nivelul inferior se află compartimentul mașinilor și compartimentele pentru bagaje, iar la cel superior, construit cu ferestre panoramice, sînt amenajate compartimentele pentru călători.

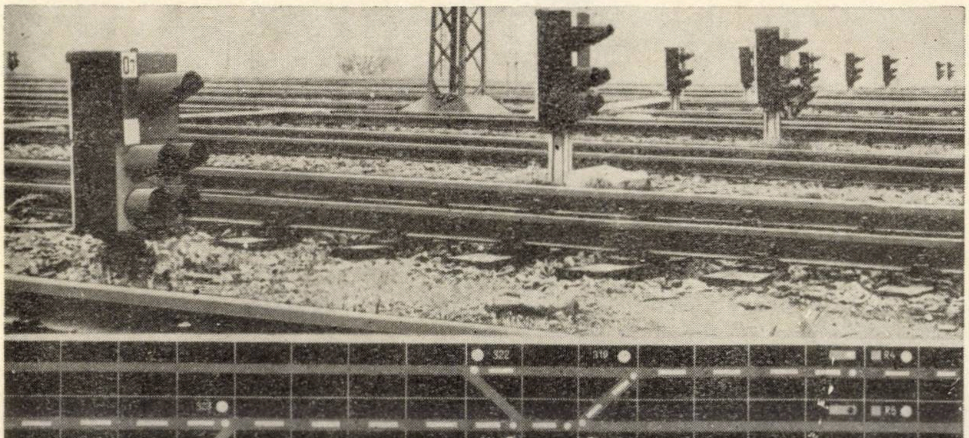
Cu excepția numărului de locuri din vagoanele motoare și din remorci, a lungimii vagoanelor, a vitezei maxime, a înălțimii și lățimii vagoanelor motoare și remorci, care sînt la fel atît pentru vehiculele comandate în S.U.A., cît și pentru cele comandate în Canada, există și unele deosebiri. De exemplu : lungimea totală a unui tren (trei vagoane) este de 62 m în S.U.A. și de 231 m (șapte vagoane) în Canada ; numărul turbinelor cu gaze este de șase și respectiv patru, iar puterea de 2 730 CP și respectiv 1 600 CP.

Turbinele cu gaze, preluate de la industria aeronautică, care a reușit construcții cu o greutate specifică, exprimată în kgf/CP, de circa 20 de ori mai mică decît a motoarelor diesel și cu un volum de circa 10 ori mai mic, au puterea maximă de 550 CP și continuă de 400 CP.

Consumul de combustibil (la puterile arătate, la nivelul mării și la 12°C temperatura aerului) deși este de 335, respectiv 305 g/CPh față de 164 g/CPh al unui motor diesel (comparabil), adică apreciabil mai mare, este compensat de unele avantaje importante prezentate de turbina cu gaze : greutate redusă, eliminarea schimbătorului de căldură pentru răcirea apei, posibilitatea de pornire a turbinei și la —40°C ; pornirea fără a fi necesară preîncălzirea și deci evitarea mersului în gol, eliminarea instalației de răcire cu apă și deci a necesității menținerii apei la o anumită temperatură în timpul iernii.

Datorită avantajelor prezentate mai sus, consumul real de combustibil în exploatare se consideră că va fi mai mic decît al motorului diesel.

Turbinele sînt cuplate cu osiile motoare prin reductoare cu roți dințate (ambele osii ale boghiului motor sînt motoare). O turbină este destinată special antrenării unui generator care alimentează cu energie electrică garnitura *(După „Die Bundesbahn", 42. nr. 2/1968).*



WSSB-Tehnik în serviciul automatizării
Cabinele de centralizare de tip WSSB permit o exploatare rapidă, sporesc capacitatea de circulație și asigură o conducere centralizată a exploatării. Proiectant și exportator de instalații de siguranță a circulației feroviare și de instalații de comandă prin DIA

Elektrotechnik

VEB Werk für Signal- und Sicherungstechnik Berlin
1193 Berlin, Elsenstrasse 87/96,
Telefon : 278851.

Cei interesați se vor adresa la :
TKB Elektrotehnik la HPA a
Ambasadei R. D. G
Calea Dorobanților nr. 14, București

telma

V - 100

ÎN SERVICIUL CĂILOR FERATE GERMANE DE STAT

PENTRU REMORCAREA TRENURILOR DE CĂLĂTORI

ŞI DE MARFĂ ŞI PENTRU SERVICIUL DE MANEVRĂ:

LOCOMOTIVE DIESEL HIDRAULICE V-100

LIVRATE DE 1000 CP

REDUCTOR ÎN TREPTE PENTRU DOUĂ VITEZE (65 km/h și 100 km/h)
SARCINĂ MICĂ PE OSIE – FORŢĂ MARE DE DEMARAJ
LUCRĂRI DE ÎNTREŢINERE SIMŢITOR REDUSE

SE AFLĂ ŞI LA DISPOZIŢIA DV.:

LOCOMOTIVA UNIVERSALĂ V-100

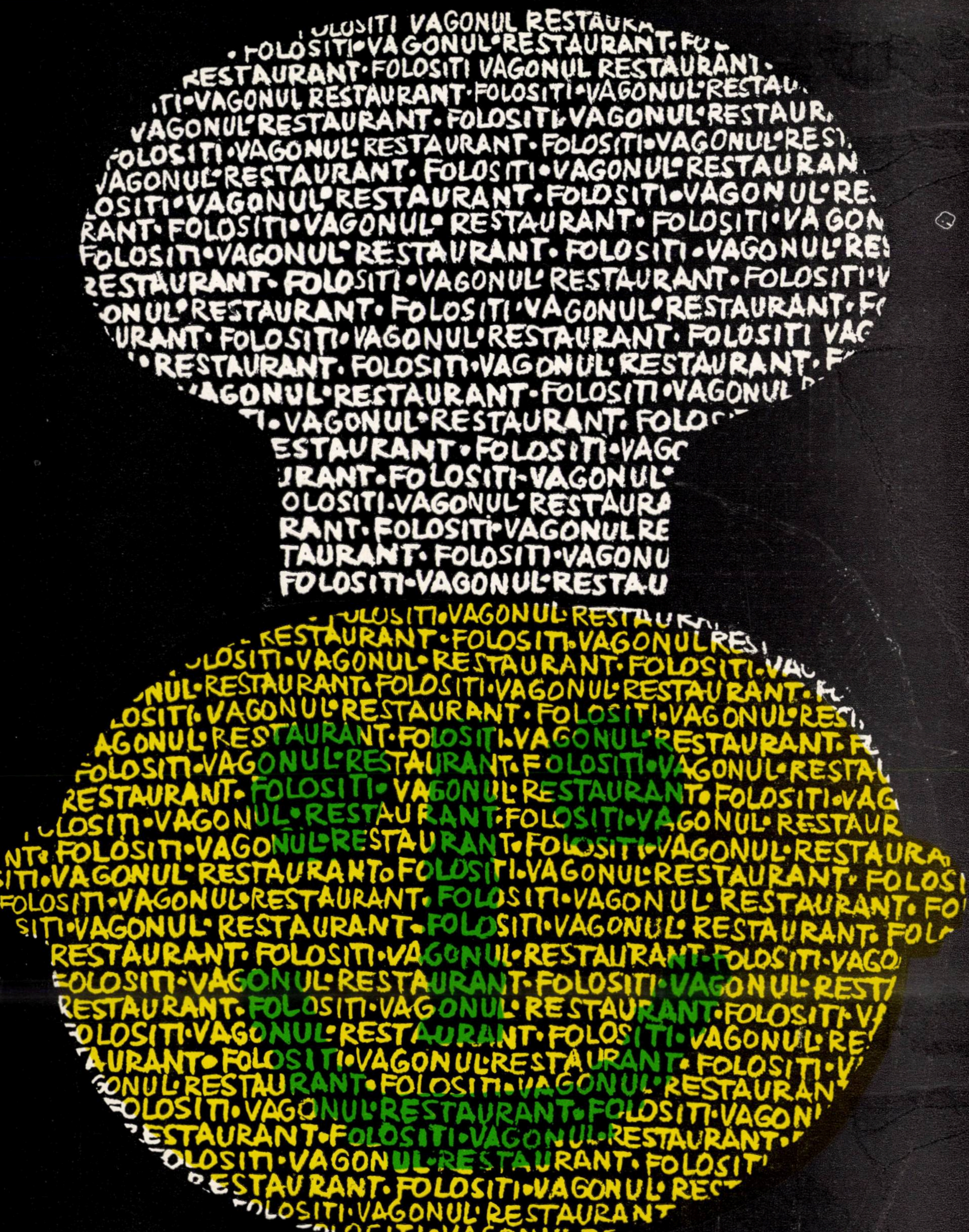
LIVRATĂ DE

Exportator: Transportmaschinen
Export — Import 108 Berlin
Republica Democrată Germană

Producător: VEB Lokomotivbau —
Elektrotechnische Werke „Hans
Beimler" Republica Democrată
Germană 1422 Hennigsdorf

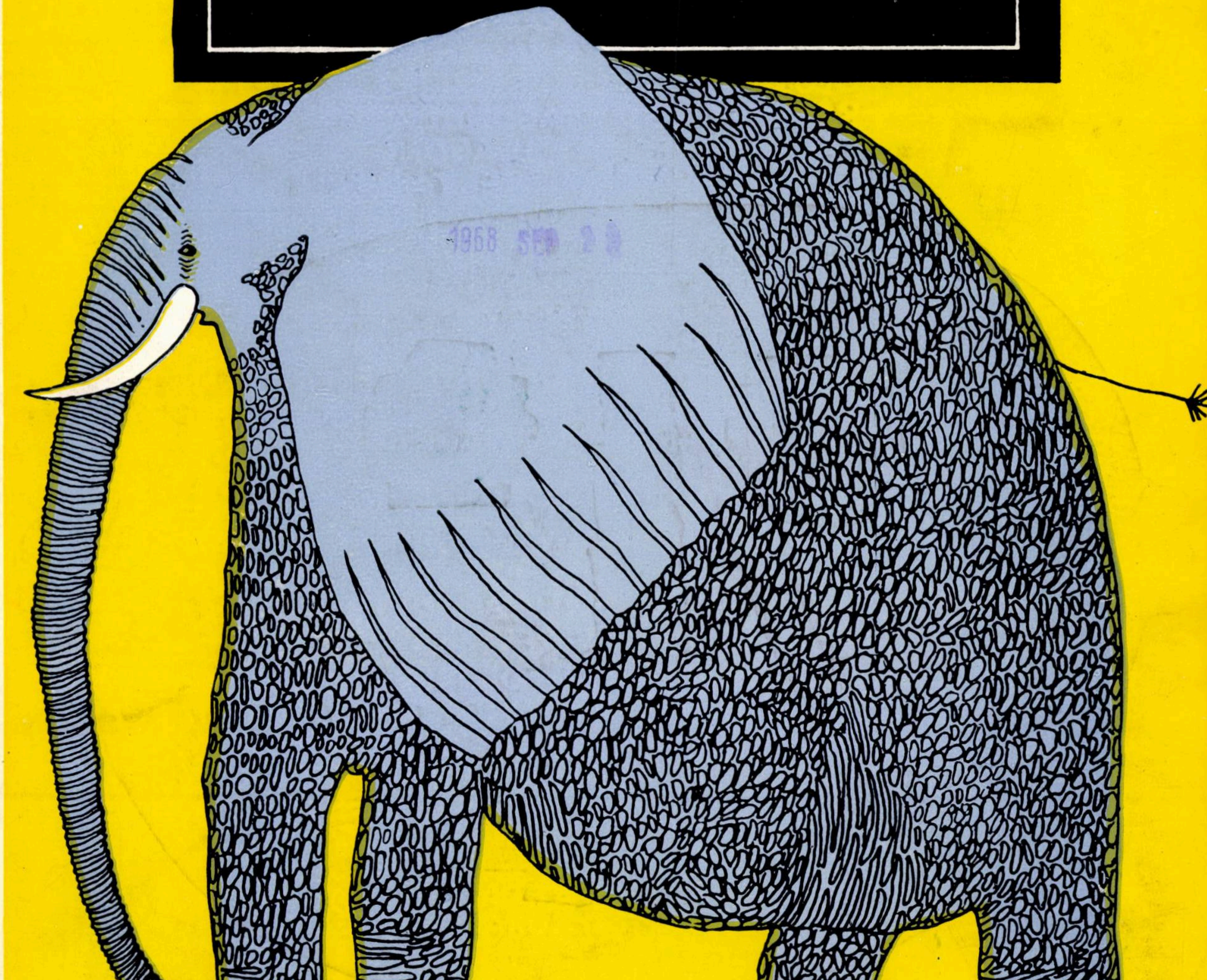
PUBLICOM

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT
83


FOLOSITI • VAGONUL • RESTAURANT

ÎN CARE PUTEȚI FI SERVIȚI CU
PREPARATE GUSTOASE ȘI BĂUTURI
ALESE ÎN SORTIMENTE VARIATE

Transportul mărfurilor de masă de diferite sortimente este asigurat prin vagoane moderne autodescărcătoare, de mare capacitate, seria K_u^{asfw}



1968 SEP 28

REVISTA CĂILOR FERATE
Anul XVI ★ nr. 7 ★ iulie
BUCUREŞTI

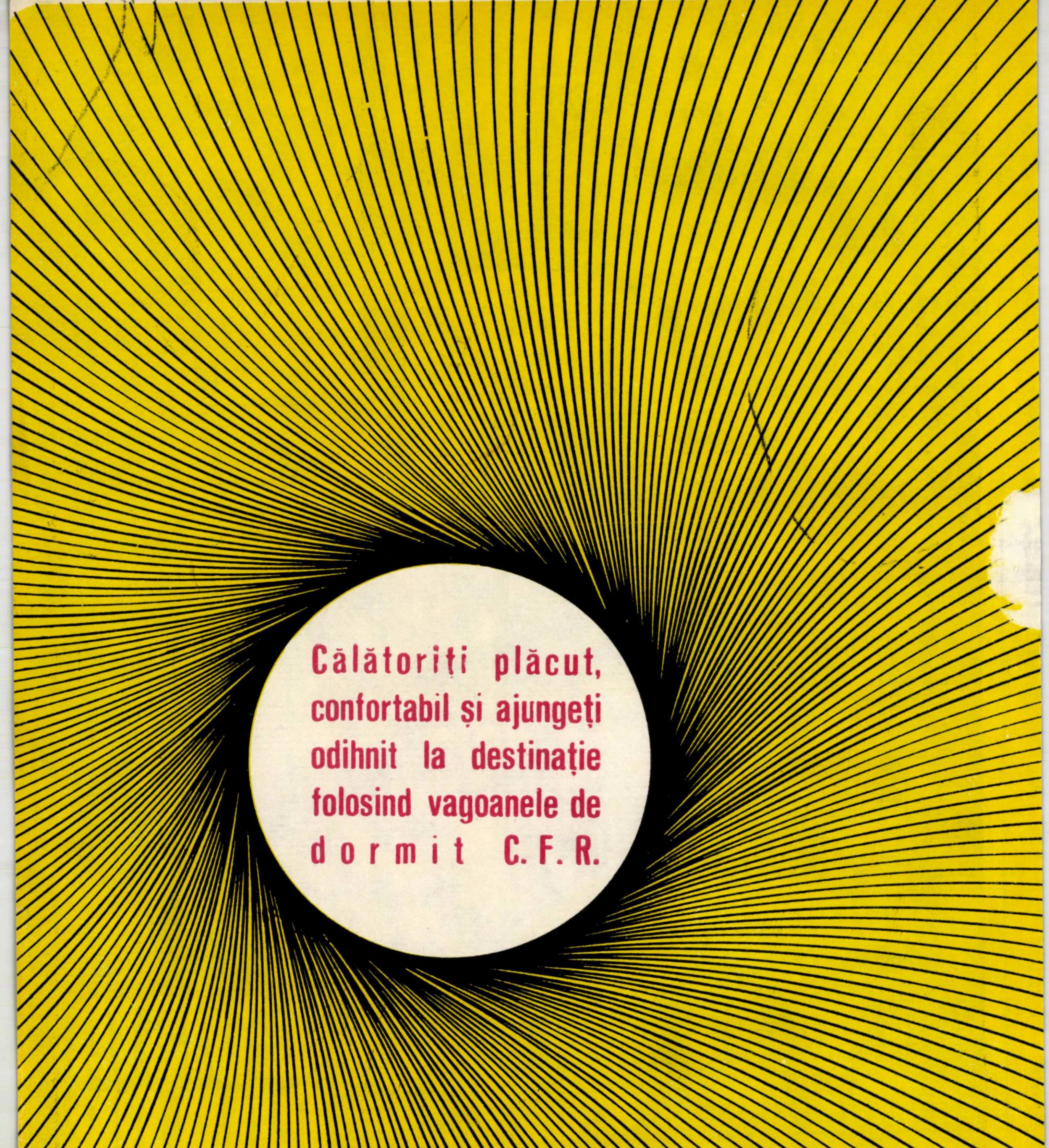
7
1968

REFERAT

REVISTA CĂILOR FERATE

1948 — CENTRUL DE DOCUMENTARE ŞI PUBLICAŢII TEHNICE AL MINISTERULUI CĂILOR FERATE — 1968

E ANI DE DOCUMENTARE TEHNICĂ


Călătoriți plăcut, confortabil și ajungeți odihnit la destinație folosind vagoanele de dormit C.F.R.

E 1743

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT
1883

REDACŢIA; BUCUREŞTI
CALEA GRIVIŢEI Nr. 193 B
SECTORUL 8, TELEFON 18.25.75

REVISTA CĂILOR FERATE

ANUL XVI
nr. 7
iulie 1968

SUMAR

- Către colectivul Centrului de documentare şi publicaţii tehnice M.C.F., de **F. DĂNĂLACHE** . . 385
- Documentarea la Căile ferate române, de **C. BURADA** 386
- Două decenii de documentare organizată, de **Dem. URMĂ** 388
- C.D.P.T. — Combinat tehnic cultural de mare complexitate, de **C. NASTA** 393
- O activitate reflectată prin produsele sale, de **D. GÂRBEA** 397
- Dezvoltarea activităţii de documentare în transporturi şi telecomunicaţii, de **I. CAPRĂ** 403

PROBLEME – STUDII – REALIZĂRI

- Modernizarea aparatului de comandă al instalaţiilor de centralizare electrodinamică, de **N. POPA** . 408
- Spre o etapă superioară în acţiunea de urmărire a utilizării vagoanelor de marfă:
  - O dinamică devenită . . . statică!, de **Dem. URMĂ** 415
  - Influenţa diferiţilor indicatori asupra productivităţii vagonului de marfă, de **P. FRÎNCU** şi **Ş. RAICU** 419
  - Asupra calculului şi interpretării indicatorului „rulajul vagoanelor de marfă'', de **N. DIACONU** 423
- Transporturi combinate cale ferată-şosea (metode de calcul) de **A. DRĂGĂNESCU** şi **A. FEINSTEIN** 425
- Schimbarea amplasamentului unui tablier de 59 m fără dezmembrare, de **C. JUCU** 430

PROTECŢIA MUNCII

- Protecţia contra incendiului pe locomotivele diesel de **M. PIELMUŞ** 434
- Protecţia împotriva gazelor, vaporilor şi radiaţiilor la lucrările de sudură prin arc electric 439

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

- Probleme generale 441
- Progrese în exploatare 449
- Construcţii de material rulant 458
- Cibernetica şi electrotehnica 463

PREZENTĂRI DE ARTICOLE 467

FIŞIER DE SPECIALITATE 468

Indicaţii redacţionale

Articolele trimise spre publicare Revistei Căilor Ferate trebuie să trateze în special probleme strîns legate de activitatea diferitelor sectoare ale transportului feroviar (metode şi procedee noi de muncă, inovaţii, îmbunătăţiri şi simplificări, realizări deosebite în legătură cu calitatea producţiei şi cu scăderea preţului de cost, explicarea unor măsuri tehnico-organizatorice etc.).

Articolele mai mici de 15 pag. (de maximum 30 de rînduri fiecare, inclusiv figurile, tabelele etc.) se publică în ordinea sosirii lor de la avizarea favorabilă. Articolele mai mari vor fi înapoiate autorilor pentru scurtare sau publicate după posibilităţi.

Manuscrisele vor fi redactate într-un stil clar şi dactilografiate la două rînduri, pe hîrtie velină sau semivelină.

Fiecare articol trebuie să fie însoţit de rezumatul respectiv (8—10 rînduri dactilografiate).

O atenţie deosebită trebuie dată scrierii formulelor şi folosirii terminologiei tehnice, care nu trebuie să se abată de la cea prevăzută în STAS-uri, Lexiconul tehnic român, Dicţionarul politehnic, instrucţiile de serviciu etc.

Fotografiile care însoţesc manuscrisul trebuie să fie clare, să prezinte contraste de alb şi negru şi să ilustreze perfect ideile din text.

Desenele pot fi în creion, tuş, ozalid etc. cu singura condiţie de a fi clare şi corecte.

Trebuie indicat în text locul ocupat de figurile respective, iar titlurile şi legendele figurilor vor fi scrise pe ultima pagină a manuscrisului, sub forma unui borderou de figuri.

Atît lucrările originale, cît mai ales traducerile, recenziile sau prelucrările trebuie să aibă indicată bibliografia folosită.

Toate manuscrisele vor fi semnate cu numele real al autorului, arătîndu-se şi unitatea unde lucrează.

Articolele care nu vor îndeplini condiţiile de mai sus vor suferi întîrzieri în apariţie sau nu vor fi publicate.

Articolele, notele şi informaţiile sînt remunerate conform tarifului republican pentru publicaţiile periodice.

Apare în cadrul Centrului de documentare şi publicaţii tehnice M.C.F., Bucureşti, calea Griviţei 193 B

43 403

COMITETUL DE REDACŢIE: Sorin ACHIMESCU, Mihail BRATEŞ, Cornel BURADA, Ioan BUŢIU, Paul FRÎNCU, Radu GEORGESCU, Dumitru GHIŢESCU, Teodor GRAMA, Paul IONESCU, Ioan LUP, Nicolae MANOLESCU, Marius MARIŞ, Vasile MIHĂILESCU, Constantin NASTA, Ion NĂSTĂSESCU, Aurel NIŢULESCU, Petre POENARU, Mihai SCHMIDT, Ştefan SEBEŞAN, Nicolae SEDDERZ, Victor TĂNĂSESCU, Pavel TĂUNE, Constantin TOMESCU, Gheorghe TURBUŢIU, Demetru URMĂ (redactor responsabil)

I.P.I. — c. 5416

SOMMAIRE

CZU 656.2 : 002.6

Les 6 articles à la page 385—407 se referent à l'anniversaire de 20 années depuis la création du Centre de documentation et des publications téchniques des Chemins de Fers Roumains. Ils montrent l'évolution de l'activité oe documentation et d'éditure dans les Chemins de Fers Roumains, les réalisations principaux et les perspectives futures.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 7 (juillet).

CZU 656.257

POPA, N : **Modernisation du poste électrique d'enclenchement.**

L'auteur présente les inconvénients des postes électriques d'enclenchement du réseau des CFR et décrit le nouveau poste, perfectionné réalisé par C.F.R.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 7 (juillet).

CZU 656.223.2

URMĂ, DEM. : **Une dynamique devenue . . . statique.**

L'auteur montre que la roulage des wagons (la durée du cycle productif des wagons) este devenue une caractéristique pratiquement fixe du réseau C.F.R.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 7 (juillet).

CZU 656.223.2 : 656.225

FRÎNCU, P. et RAICU, S. : **L'influence des différents indicateurs sur la productivité du wagon.**

Les auteurs analysent les principaux facteurs qui influencent la productivité des wagons.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 7 (juillet).

CZU 656.223.2

DIACONU, N. : **Sur le calcul et l'interprétation de l'indicateur „la roulage des wagons".**

L'auteur est l'adepte du maintien de la roulage des wagons comme indicateur principal de transport. Un indicateur remplacant dewait posséder la capacité de dynamiser l'exploitation.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 7 (juillet).

CZU 656.2.078.111

DRĂGĂNESCU, A. et FEINŞTEIN, A. : **Transports combinés rail-route (méthodes de calcul).**

Les auteurs exposent une méthode de calcul de la sphère d'application des transports combinés rail-route.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 7 (juillet).

CZU 624.21.095 : 625.1

JUCU, C. : **La modification de l'emplacement d'un tablie de 58 m sans démembrement.**

L'auteur présente la manière de travail et de transport sans démembrement d'un tablier métallique de 58 m.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 7 (juillet).

INHALT

CZU 656.2 : 002.6

Die auf Seite 385—407 erschienenen 6 Beiträge beziehen sich auf die Zwanzigjahrfeier der Gründung des Zentrums für technische Unterlagen und Veröffentlichungen der Rumänischen Eisenbahn. Es wird über die Entwicklung der dokumentarischen und Verlagstätigkeit bei der Rumänischen Eisenbahn sowie über die wichtigsten Ergebnisse und Zukunftsaussichten berichtet.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 7 (Juli).

CZU 656.257

POPA, N. : **Die Modernisierung der Steuerapparatur elektrodynamischer Stellwerkanlagen.**

Es werden die Nachteile der gegenwärtigen Steuerapparatur der elektrodynamischen Stellwerkanlagen auf dem Eisenbahnnetz der C.F.R. dargelegt und der neue, bei der C.F.R. entwickelte, vervollkommnete Apparat beschrieben.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 7 (Juli).

CZU 656.223.2

URMĂ, DEM. : **Eine Dynamik die . . . statisch geworden ist.**

Es wird erwiesen, dass der Wagenumlauf (d.h. die Dauer des produktiven Umlaufs eines Güterwagens) ein praktisch festehendes Charakteristikum des C.F.R. - Eisenbahnnetzes geworden ist.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 7 (Juli).

CZU 656.223.2 : 656.225

FRÎNCU, P. und RAICU, S. : **Der Einfluss der verschiedenen Kennzeichen auf die Produktivität des Güterwagens.**

Es werden die wichtigsten Faktoren, die auf die Produktivität der Wagen von Einfluss sind, untersucht.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 7 (Juli).

CZU 656.223.2

DIACONU, N : **Über die Berechnung und die Ausdeutung des Indikators „Umlauf der Güterwagen".**

Der Verfasser vertritt den Standspunkt, dass der Wagenumlauf als hauptsächlichstes Transportkennzeichen beibehalten werden muss. Ein Ersatzkennzeichen müsste die Fähigkeit besitzen, die Betriebsabwicklung anzuregen.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 7 (Juli).

CZU 656.2.078.111

DRĂGĂNESCU, A. und FEINŞTEIN A. : **Gemeinschaftliche Transporte der Eisenbahn und Strassen (Berechnungsverfahren).**

Es wird ein Verfahren für die Berechnung des Anwendungsbereiches kombinierter Eisenbahn-(bahn-und) und Strassentransporte erläutert.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 7 (Juli).

CZU 624.21.095 : 625.1

JUCU, C. : **Die Standortänderung einer Stahlbrücke von 58 m, ohne Zergliederung.**

Es werden die Arbeitsweise und die Vorteile der Beförderung einer Stahlbrücke von 58 m, ohne deren Zergliederung, nachgewiesen.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 7 (Juli).

CONTENTS

CZU 652.2 :002.6

The 6 articles on page 385 — 407 refer to the aniversary of 20 years since the creation of the Romanian Raylways Centre for technical documentation and publications. They show the evolution of its activity within the Romanian Railways in the documentation and printing fields, its main achievements and future prospects.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 7 (jul).

CZU 656.257

POPA, N. : **Modernisation of the control device of an electrodynamic centralisation equipment.**

The existent control device disdvantages of the electrodynamic centralisation equipment in exploitation in the rumanian railway (CFR) network are presented ant the new improved device realized by the railways is described.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no 7 (jul).

CZU 656.223.2

URMA, DEM. : **An evolution turned . . . statics.**

It is shown that the rolling of car (the productive cycle duration of a waggon) became a practical constant characteristic of the rumanian railway (CFR).

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no 7 (jul).

CZU 656.223.2 : 656.225

FRÎNCU, P. şi RAICU, S. : **The influence of the different figures concerning the waggon productivity.**

The most important factors which influence the waggon productivity are analised.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no 7 (jul).

CZU 656.223.2

DIACONU, N. : **About the calculation and interpretation of the figure ,,waggon rolling''.**

The author is a follower of the maintaining of rolling of car as a principal figure in transport. A substilute figure should be abbe to stimulate the exploitation labour.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no 7 (jul).

CZU 656.2.078.111

DRĂGĂNESCU, A. and FEINŞTEIN, A. : **Combined railway mainroad transports (calculation methods).**

A calculation method concerning the application sphere of combined railway — main road (highway) transports is exposed.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no 7 (jul).

CZU 624.21.095 : 625.1

JUCU, C. : **Siting change of a 58 m, bridge's floor without dismantling.**

The new working procedure and transport advantages of a 58 m. metallic bridge's floor, without dismantling it.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 7 (jul).

СОДЕРЖАНИЕ

CZU 656.2 : 002.6

Шесть статей на стр **385-407** относятся к 20-тилетию существования Центра документации и технических публикаций Румынских железных дорог. Указывается развитие работы по документации и издательству на Р.Ж.Д., главные достижения и перспективы в будщем.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 7 (июль).

CZU 656.257

POPA, N, : **Модернизация стола управления установок электродинамической централизации.**

Приводятся недостатки существующего стола управления установок электродинамической централизации на сети Р.Ж.Д. и описывается новый, более совершенный, стол осуществленный на Р.Ж.Д.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 7 (июль).

CZU 656.223.2

URMA, DEM. : **Динамика, которая стала . . . статической.**

Указывается, что оборот вагона (продолжительность производственного цикла товарного вагона) стал практически постоянной характеристикой на сети Р.Ж.Д.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 7 (июль).

CZU 656.2.232 : 656.225

FRÎNCU, P. и RAICU, S. : **Влияние различных показателей на производительность товарного вагона.**

Анализируются более важные факторы, которые влияют на производительность вагонов.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 7 (июль).

CZU 656.223.2

DIACONU, N. : **По вопросу расчёта и оценки показателя ,,оборот товарного вагона''.**

Автор является сторонником сохранения оборота вагона как главного показателя транспорта. Показатель-заменитель должен был бы иметь качество динамизации эксплуатационной работы.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 7 (июль).

CZU 656.2.078.111

DRĂGĂNESCU, A. и FEINŞTEIN, A. : **Комбинированные перевозки по железным и шоссейным дорогам (методы расчёта).**

Излагается метод расчёта сферы применения комбинированных перевозок по железнодорожным и шоссейным дорогам.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 7 (июль).

CZU 624.21.095 : 625.1

JUCU, C. : **Перемена местоположения пролетного строения в 58м без его расчленения.**

Указывается способ проведения работы и преимущества перемещения без расчленения металлического пролетного строения в 58 м.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 7 (июль).

Către

colectivul Centrului de documentare şi publicaţii tehnice M.C.F.

Dragi tovarăşi,

Vă felicit cu prilejul împlinirii a 20 de ani de activitate depusă în serviciul căilor ferate.

Centrul de documentare şi publicaţii tehnice M.C.F. — forma actuală a Oficiului de presă, editură şi documentare C.F.R. (OPED-CFR) înfiinţat la 1 iulie 1948 — este prima unitate cu acest profil apărută în România, la numai cîteva luni de la instaurarea republicii, reprezentînd una din manifestările concrete ale atenţiei acordate de regim dezvoltării căilor ferate.

În cei 20 de ani de la înfiinţarea fostului OPED-CFR, unitate care a trecut apoi la deservirea întregii ramuri a transporturilor din ţara noastră şi care a servit ca model şi altor organisme asemănătoare, colectivul dv. şi-a adus contribuţia la ridicarea nivelului tehnic-profesional şi cultural al lucrătorilor drumului de fier şi la introducerea tehnicii noi feroviare, prin multiplele căi create : cărţi tipărite originale şi traduse, reviste tehnice, diferite publicaţii de serviciu periodice şi neperiodice, documentare tehnică pusă la dispoziţie în cele mai variate forme (afişe, fotografii, filme, cărţi, conferinţe etc.). Merită a fi subliniat faptul că în deceniile dintre 1948 şi 1968 a fost creată o literatură tehnică feroviară originală, materializată în publicaţii difuzate larg pe reţeaua C.F.R. şi devenită principalul mod de informare asupra tehnicii noi feroviare şi de popularizare a realizărilor obţinute în unităţi.

Încadraţi în lupta poporului nostru muncitor, sub conducerea partidului şi a guvernului, lucrătorii de la căile ferate depun eforturi sporite pentru traducerea în viaţă a importantelor sarcini trasate de cel de-al IX-lea Congres al P.C.R. şi de plenarele ulterioare ale C.C. al P.C.R., pentru creşterea puterii economice a ţării, ridicarea bunăstării materiale şi culturale a poporului nostru, înflorirea continuă a României socialiste.

În etapa actuală, în care ştiinţa, ca forţă de producţie, capătă o extindere din ce în ce mai largă şi multiformă la căile noastre ferate, Centrul de documentare şi publicaţii tehnice M.C.F. este chemat să aducă o contribuţie tot mai mare la descoperirea şi propagarea noului, dezvoltînd formele clasice de informare şi adoptînd formele noi puse la dispoziţie de tehnica modernă, pe linia mecanizării şi automatizării activităţii de documentare. Atent la progresele şi tendinţele cele mai importante constatate pe plan mondial în domeniul căilor ferate, Centrul trebuie să le aducă la cunoştinţa specialiştilor noştri cu cea mai mare rapiditate, asigurînd astfel documentării eficacitatea necesară.

În paralel cu îmbunătăţirea conţinutului şi a asigurării rapidităţii documentării, trebuie să se urmărească şi îmbunătăţirea formelor materiale de prezentare şi difuzare a acesteia.

Vă felicit din nou pentru rezultatele obţinute în cei 20 de ani care au trecut de la înfiinţarea unităţii dv. şi vă doresc succese depline şi continue în întrega activitate de viitor.

FLORIAN DĂNĂLACHE
Ministrul Căilor Ferate

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR 1883

Documentarea la Căile ferate române

Ing. C. BURADA
Adjunct al ministrului căilor ferate

În dezvoltarea multilaterală și în ritm rapid a economiei noastre naționale, transporturile îndeplinesc rolul deosebit de important al realizării legăturilor de producție dintre diferitele ramuri, al vehiculării mărfurilor de la producători la consumatori, al satisfacerii unor însemnate necesități sociale.

În cooperare cu celelalte mijloace de transport, căile ferate participă activ la realizarea sarcinilor de transport, lor revenindu-le rolul preponderent în efectuarea transporturilor pe distanțe mijlocii și mari.

Datorită grijii manifestate de conducerea de partid și de stat, căilor ferate le-au fost create condițiile unei evoluții corespunzătoare dezvoltării întregii economii naționale și îndeplinirii marilor sarcini trasate de Congresul al IX-lea al P.C.R.

Consfătuirea din februarie 1967 a activului de bază al lucrătorilor de la calea ferată a prilejuit examinarea amănunțită a situației transporturilor feroviare din țara noastră și stabilirea măsurilor necesare pentru îmbunătățirea activității. În Directivele Plenarei din octombrie 1967 a C.C. al P.C.R. cu privire la perfecționarea conducerii și planificării economiei naționale corespunzător condițiilor noii etape de dezvoltare socialistă a României, un loc important revine transporturilor, pentru care se indică măsurile în vederea perfecționării organizării și conducerii activității.

În preajma aniversării unui secol de la construirea primei linii ferate românești, tabloul pe care ni-l oferă astăzi dezvoltarea căilor noastre ferate este cel al unei vaste modernizări, menite să asigure mărirea capacității de transport, sporirea siguranței circulației, îmbunătățirea condițiilor de călătorie.

Caracteristică pentru activitatea căilor ferate este marea varietate a cunoștințelor și mijloacelor folosite, transporturile feroviare concentrînd într-un efort comun aproape tot ceea ce știința și tehnica au realizat într-o anumită etapă de dezvoltare. Pentru a se putea dezvolta și moderniza, căile ferate trebuie să fie susceptibile de a prelua și adapta specificului lor toate cuceririle noi ale științei și tehnicii.

Sarcina informării lucrătorilor feroviari asupra acestor realizări revine documentării tehnice de la calea ferată.

Această activitate s-a desfășurat sporadic la căile ferate române încă de la începuturile lor, iar în urmă cu treizeci de ani a căpătat un caracter sistematic, fiind încredințată unei grupe de documentare. Aceasta și-a inaugurat activitatea prin editarea unui buletin bibliografic, care a constituit prima revistă referativă tehnică din România. Organizarea documentării la calea ferată nu a putut fi realizată însă decît după 23 August 1944, prin crearea, la 1 iulie 1948, în cadrul fostei Direcției generale a căilor ferate, a Oficiului de presă, editură și documentare (O.P.E.D.-C.F.R.).

Inițierea și organizarea documentării tehnice la calea ferată au apărut din necesitatea informării într-un domeniu foarte complex și într-un stadiu în care tehnica progresează extrem de rapid. În aceste condiții s-a simțit nevoia creării unei formații specializate, avînd sarcina adunării, conservării, prelucrării și transmiterii informațiilor. În paralel cu munca de documentare, O.P.E.D.-C.F.R. a desfășurat o amplă activitate de presă și editură tehnică.

Prin materialul elaborat în decurs de două decenii, documentarea tehnică a adus o contribuţie preţioasă la reorganizarea căilor ferate şi apoi la dezvoltarea şi perfecţionarea lor.

În etapa actuală, căile noastre ferate se află în plină acţiune de modernizare, de organizare pe baze ştiinţifice a activităţii. Modificarea structurală a tracţiunii prin dieselizare şi electrificare, în curs de desfăşurare, modernizarea parcului de vagoane, sporirea vitezelor de circulaţie, introducerea sistemelor moderne de semnalizare-centralizare, automatizarea proceselor de exploatare, extinderea construcţiei căii fără joante, perfecţionarea metodelor de construcţie şi de întreţinere a căii, optimizarea transporturilor feroviare pe baza creării unui sistem informaţional adecvat şi a folosirii calculului electronic sînt numai cîteva aspecte ale înnoirii tehnice a activităţii căilor ferate.

În vastul program de modernizare este antrenată întreaga masă a ceferiştilor, de la cadrele de conducere şi directivă tehnică la cercetătorii ştiinţifici, de la proiectanţi la personalul din exploatare.

Este rolul documentării tehnice de a pune la îndemîna tuturor acestora — cu cea mai mare operativitate şi diferenţiat, în mod corespunzător sferei de cuprindere a problemelor şi nivelului de cunoştinţe al fiecăruia — materialul documentar necesar cunoaşterii şi folosirii practice a celor mai noi cuceriri ale ştiinţei şi tehnicii.

Cadrele de conducere şi de directivă tehnică şi economică trebuie informate sistematic asupra tendinţelor de dezvoltare în sectorul corespunzător de activitate, asupra celor mai importante realizări obţinute de ştiinţa şi tehnica mondială, asupra metodelor de organizare ştiinţifică a activităţii. Cadrelor de conducere trebuie să li se pună la dispoziţie materialul documentar necesar pentru cunoaşterea nu numai a direcţiilor principale de dezvoltare în domeniul respectiv la un moment dat, dar şi a stadiilor care vor fi realizate în diferitele etape viitoare, precum şi a tendinţelor susceptibile a se manifesta o dată cu evoluţia ştiinţei şi tehnicii.

Cercetarea ştiinţifică—desfăşurată în cadrul Institutului de cercetări M.C.F. precum şi în producţie—constituie o activitate în care necesităţile de informare sînt cele mai mari, iar formele de documentare îmbracă un caracter special. Cercetătorii ştiinţifici trebuie să primească, pe lîngă instrumentele de documentare curentă cu caracter general, material documentar în legătură cu problemele concrete de cercetare pe care le au de rezolvat. Sprijinirea cu material documentar a temelor de cercetare trebuie să se desfăşoare pe întreaga perioadă a tratării temei, de la iniţierea ei şi pînă la rezolvare, pentru ca cercetarea să pornească de la cel mai înalt nivel la care au ajuns în lume cunoştinţele în problema respectivă şi să ţină seama, pe parcursul desfăşurării, de toate progresele realizate.

Documentarea trebuie să vină în întîmpinarea cercetării ştiinţifice, pregătind materialul documentar pentru acele probleme care, începînd să constituie preocupări ale altor administraţii de cale ferată, sînt susceptibile — ţinînd seama şi de condiţiile concrete ale ţării noastre — să devină teme de cercetare viitoare.

Pentru proiectare, documentarea tehnică trebuie să furnizeze materialul necesar rezolvării temelor de proiectare după soluţiile tehnice cele mai moderne şi în condiţiile economice cele mai avantajoase.

Personalului tehnico-ingineresc din exploatare, construcţii şi întreţinere, care constituie masa cea mai mare a beneficiarilor de informaţie, trebuie să i se pună la dispoziţie un material documentar care să asigure informarea rapidă asupra problemelor activităţii practice de zi cu zi. Prin caracterul selectiv, prompt şi concis, această informare trebuie să constituie un sprijin în rezolvarea, după soluţiile cele mai noi, a acestor probleme. Printr-o documentare curentă operativă şi sistematică, inginerii şi tehnicienii trebuie informaţi totodată asupra tendinţelor de dezvoltare în domeniul lor de activitate.

Pentru a-şi îndeplini rolul cu succes, documentarea tehnică de la calea ferată trebuie să-şi îmbunătăţească substanţial munca, atît sub aspect organizatoric cît şi metodologic. Ca primă verigă în introducerea noului, documentarea însăşi trebuie să-şi innoiască metodele de lucru, în scopul măririi volumului de informaţii, al sporirii operativităţii documentării, al creşterii preciziei răspunsurilor la cererile de informare ale beneficiarilor. Numai prin introducerea tehnicilor noi, bazate pe sisteme moderne de regăsire, prelucrare şi transfer al informaţiilor, va fi posibil ca, în condiţiile unei creşteri vertiginoase, în ritm exponenţial, a informaţiei, documentarea să-şi ducă la îndeplinire sarcinile de răspundere ce-i revin.

Centrului de documentare şi publicaţii tehnice al Ministerului Căilor Ferate i s-au creat şi i se vor crea în continuare condiţiile necesare unei dezvoltări corespunzătoare realizării acestor sarcini, astfel încît documentarea la calea ferată să continue cu succes o activitate care a intrat în tradiţie şi de la a cărei organizare serbăm anul acesta două decenii.

Două decenii de documentare organizată

Dem. URMĂ

Titlul acesta — sub care vrem să trecem în revistă activitatea documentar-editorială dusă la C.F.R. în deceniile 1948-1968 — ar putea sugera o serie de întrebări : au existat și decenii de documentare neorganizată? Cum s-au petrecut lucrurile? Care a fost evoluția generală a activității de documentare la căile noastre ferate?

A încerca să satisfacem curiozitatea legitimă a cititorului răspunzînd la aceste întrebări ar însemna să ne depărtăm de scopul urmărit și chiar să lărgim tema propusă, care ar deveni : ,,Un secol de documentare la C.F.R.'' Fiind necesar să rămînem în cadrul aniversării noastre, va fi suficient să prezentăm pe scurt, drept introducere, situația activității documentar-editoriale la C.F.R. pînă în anul 1948, ceea ce ne va permite să apreciem mai bine saltul cantitativ și calitativ realizat în anii puterii populare.

DOCUMENTAREA INDIVIDUAL-ALEATORIE

Să observăm mai întîi că, totdeauna, înaintea oricărei organizări specifice, omul activ, omul creator, s-a documentat, a făcut documentare, fără a-și da seamă de acest lucru, așa cum Monsieur Jourdain al lui Molière făcea proză fără să știe. Cum ar fi proiectat și executat atît de bine Elie Radu sau Mihai Rômniceanu linii ferate fără o bună documentare? Cum ar fi construit altfel Th. Dragu pulverizatorul său de păcură sau Gh. Cosmovici cunoscuta cutie de unsoare? Dar Anghel Saligny — ar fi putut el oare ridica semeața dantelă albă de oțel de peste Dunăre fără a se fi documentat perfect în proiectarea și construcția podurilor? [1, 2].

Avem numeroase și variate mărturii că specialiștii căilor noastre ferate au folosit tot felul de mijloace de documentare, desigur că la nivelul epocilor în care au trăit. Biblioteca tehnică centrală C.F.R. posedă colecții de reviste feroviare procurate de direcțiile centrale încă de la începutul existenței acestora*). ,,Buletinul Societății politehnice din România'', care a apărut din anul 1885, conținea în mare parte articole tehnice feroviare, ca și ,,Analele Ministerului de lucrări publice'', apărut din 1893 [3]. În sfîrșit, în anul 1910, la 15 decembrie, a început a fi publicat ,,Buletinul Căilor ferate române'', strămoșul revistei de față [4, 5].

La baza documentării inginerilor feroviari — dintre care mulți studiaseră în străinătate (la Paris, Zürich, Berlin, Viena etc.) și, chiar fără aceasta, cunoșteau limbi de largă circulație — stăteau cursurile școlilor străine [3, 6], cărți importate și reviste abonate, contactele directe și prin corespondență cu specialiștii străini, tipăriturile din bibliotecile care luau treptat ființă pe lîngă direcțiile de ramură, vizitele la lucrări din afara țării, conferințele tehnice ținute mai ales în cadrul Societății politehnice etc.

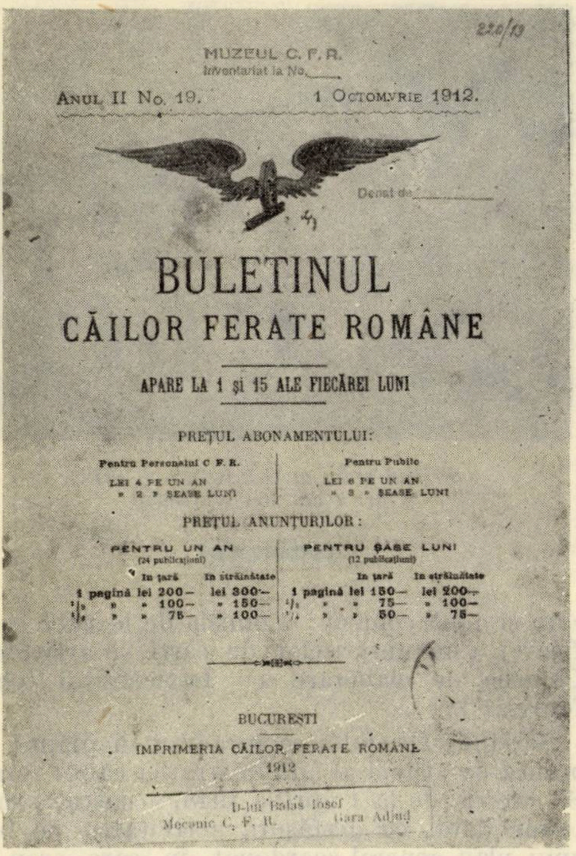
Avem la dispoziție un document primar, un raport [7], din care putem constata existența clară a unor rezultate de documentare tehnică, fără însă a li se cunoaște sursele și modul de desfășurare. În raportul citat întîlnim 4 diagrame în culori în care sînt prezentate tot felul de date asupra C.F.R., în comparație cu date din aceleași domenii de la 17 administrații de cale ferată din Europa; aflăm că în anul 1885 s-a înființat un birou de studii pentru redactarea proiectelor necesare comenzilor de material rulant în străinătate, cum și un birou de studii și încercări (la Direcția economatului, unde un alt birou studia și redacta caiete de sarcini). În aceeași epocă încep să se tipărească diferite cărți și îndrumătoare cu caracter profesional [8].

Toate acestea arată limpede că documentarea exista, se practica; fără ea nu se putea merge înainte, nu se puteau realiza înnoiri.

Desigur, cînd ne referim la trecutul documentării în general — la noi și chiar în străinătate — nu trebuie să pretindem să descoperim forme

---

*) De exemplu, vestitul ,,Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens (apărut în perioada 1845—1945) se găsește începînd cu anul 1870.



220/13

MUZEUL C. F. R.
Inventariat la No.____

ANUL II No. 19. 1 OCTOMVRIE 1912.

Depus de____

BULETINUL
CĂILOR FERATE ROMÂNE

APARE LA 1 şi 15 ALE FIECĂREI LUNI

PREȚUL ABONAMENTULUI:

Pentru Personalul C. F. R.	Pentru Public
LEI 4 PE UN AN » 2 » ŞEASE LUNI	LEI 6 PE UN AN » 3 » ŞEASE LUNI

PREȚUL ANUNȚURILOR:

PENTRU UN AN (24 publicațiuni)	În țară	În străinătate	PENTRU ŞASE LUNI (12 publicațiuni)	În țară	În străinătate
1 pagină	lei 200—	lei 300—	1 pagină	lei 150—	lei 200—
1/2 »	» 100—	» 150—	1/2 »	» 75—	» 100—
1/4 »	» 75—	» 100—	1/4 »	» 50—	» 75—

BUCUREŞTI
IMPRIMERIA CĂILOR FERATE ROMÂNE
1912

D-lui Balaş Iosef
Mecanic C. F. R. Gara Adjud

Prima publicație periodică editată de C.F.R. (nr. 1 a apărut la 15.12.1910)

de activitate care ar corespunde înțelesului contemporan al acestui termen. Pînă acum cîteva zeci de ani, documentarea era o activitate individuală, personală, de informare intelectuală, dusă în absența oricărei organizări oficiale. O persoană ,,bine documentată'' era propria ei creație. Am putea spune că ne aflam în era documentării individual-aleatorii: *individuală* pentru că era o autocreație și *aleatorie* pentru că întîmplarea juca un rol însemnat în realizarea ei.

Prima formă de documentare organizată apare la C.F.R. în anul 1937, într-o epocă în care administrația se afla în vădit progres în domeniul tehnicii și al exploatării [9]. Se știe, de altfel, că, în perioada respectivă, s-au realizat cei mai ridicați indicatori de cantitate și calitate din intervalul cuprins între cele două războaie mondiale.

În acel an s-a înființat Direcția de studii și, o dată cu aceasta, Biblioteca tehnică centrală, la început cu 12 000 de volume și 140 de abonamente la reviste (prin comasarea bibliotecilor create și dezvoltate în timp în unele unități din București), cum și ,,Biroul de documentație'', care a editat (din aprilie 1938) primul Buletin bibliografic sistematizat din țară. În această publicație, lunară, în 32 pag. de formatul A4, se tipăreau lunar 700—800 de fișe cu rezumate de cărți și de articole feroviare din toată lumea. O dată cu aceasta s-a introdus și clasificarea zecimală universală. Cîte domenii de pionierat feroviar!

Chiar din primul an, Biroul de documentație al Direcției de studii a căutat să-și extindă activitatea, prin completarea materialului documentar cu ,,statistici, cataloage, desene, tecturi de presă, prescripții diverse privind construcția, exploatarea și economia căilor ferate'', gîndindu-se și ,,la înființarea unui serviciu de extrase, referate, analize, fotocopii, reproduceri etc.'' [10, 11].

Începerea războiului (în toamna anului 1939) a pus piedici dezvoltării documentării la C.F.R., frînînd-o cîțiva ani.

Totuși, fusese cucerită o redută importantă în lupta pentru progresul muncii intelectuale, fusese însușită ideea că dezvoltarea științifică a căilor ferate nu este posibilă fără o activitate de documentare centrală bine organizată. Ideea aceasta s-a impus repede după eliberare și s-a concretizat la 11 ani de la înființarea ,,Biroului de documentație''. Ea nu a apărut însă ca un ,,Deux ex machina'', ci s-a dezvoltat ca un foc care ardea mocnit.

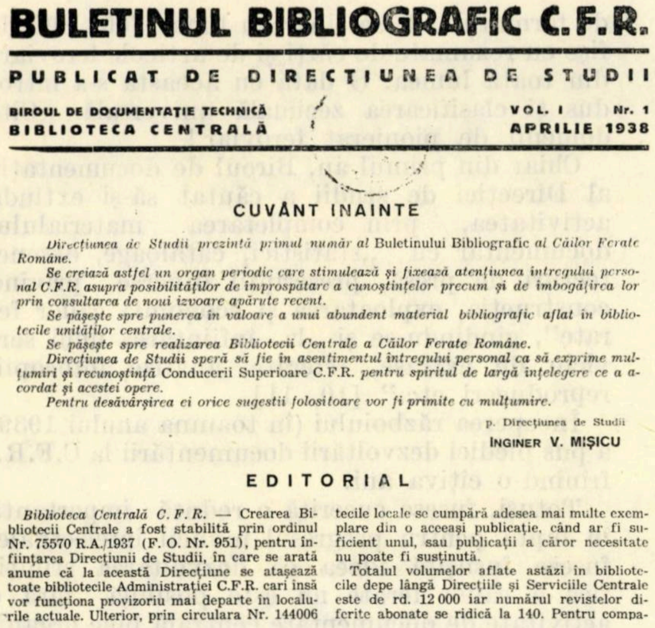
Trebuie spus că, o dată cu desființarea Direcției de studii și cu înființarea Direcției planificării, care a funcționat în același local, unde se afla și Biblioteca tehnică centrală (str. A. Briand), ,,Biroul de documentație'' a devenit ,,Serviciul H 7 documentare'' (1945—1948).

O.P.E.D. — C.F.R. — PRIMA UNITATE DE DOCUMENTARE DIN REPUBLICĂ

Dacă ,,Biroul de documentație C.F.R.'' a fost prima unitate de acest fel din țară (înainte de 1944), Oficiul de presă, editură și documentare C.F.R. a fost prima din republică, însă concepută pe baze mult mai largi, ca unitate de sine stătătoare, cu profil complex, adaptat cerințelor vremii, conform indicațiilor partidului.

Înființat pe data de 1 iulie 1948, cu organizarea prevăzută în Foaia oficială nr. 1909 din 16 iulie 1948 (instrucția de funcționare fiind publicată abia în Foaia oficială nr. 1934 din 28 octombrie 1948), O.P.E.D.-C.F.R. dispunea la început de 64 de salariați, printre care cei proveniți de la Serviciul special de traduceri (înființat în 1945) și de la Serviciul H 7. Personalul era grupat în patru servicii: administrativ; documentare și traduceri; editură de literatură tehnică și social-economică; presă și cinematografie.

Serviciul administrativ avea birouri de secretariat, personal, difuzare, contabilitate, ma-



BULETINUL BIBLIOGRAFIC C.F.R.

PUBLICAT DE DIRECŢIUNEA DE STUDII

BIROUL DE DOCUMENTAŢIE TECHNICĂ
BIBLIOTECA CENTRALĂ

VOL. I Nr. 1
APRILIE 1938

CUVÂNT INAINTE

Direcţiunea de Studii prezintă primul număr al Buletinului Bibliografic *al Căilor Ferate Române.*

Se creiază astfel un organ periodic care stimulează şi fixează atenţiunea intregului personal C.F.R. asupra posibilităţilor de improspătare a cunoştinţelor precum şi de îmbogăţirea lor prin consultarea de noui izvoare apărute recent.

Se păşeşte spre punerea în valoare a unui abundent material bibliografic aflat în bibliotecile unităţilor centrale.

Se păşeşte spre realizarea Bibliotecii Centrale a Căilor Ferate Române.

Direcţiunea de Studii speră să fie în asentimentul întregului personal ca să exprime mulţumiri şi recunoştinţă Conducerii Superioare C.F.R. *pentru spiritul de largă înţelegere ce a acordat şi acestei opere.*

Pentru desăvârşirea ei orice sugestii folositoare vor fi primite cu mulţumire.

p. Direcţiunea de Studii
INGINER V. MIŞICU

EDITORIAL

Biblioteca Centrală C. F. R. — Crearea Bibliotecii Centrale a fost stabilită prin ordinul Nr. 75570 R.A./1937 (F. O. Nr. 951), pentru înfiinţarea Direcţiunii de Studii, în care se arată anume că la această Direcţiune se ataşează toate bibliotecile Administraţiei C.F.R. cari însă vor funcţiona provizoriu mai departe în localurile actuale. Ulterior, prin circulara Nr. 144006 tecile locale se cumpără adesea mai multe exemplare din o aceeaşi publicaţie, când ar fi suficient unul, sau publicaţii a căror necesitate nu poate fi susţinută.

Totalul volumelor aflate astăzi în bibliotecile depe lângă Direcţiile şi Serviciile Centrale este de rd. 12 000 iar numărul revistelor diferite abonate se ridică la 140. Pentru compa-

Primul buletin bibliografic din ţară a fost editat de C.F.R. prin Direcţia de studii, înfiinţată în luna mai 1937

Primul sediu al O.P.E.D. — C.F.R. la nr. 7 din str. Nuferilor

teriale, inventar şi abonamente; Serviciul tehnic de documentare şi traduceri avea birourile respective; Serviciul editurii literaturii tehnice şi social-economice avea birouri pentru editură, redactare şi control iar Serviciul presei şi al fotocinematografiei birouri pentru presă, redactarea periodicelor, fotografie şi cinematografie.

În cadrul Oficiului existau trei colective, în care activau şi persoane din afara Oficiului: Colectivul de redactare, Colectivul de traducere şi Colectivul de corespondenţi de presă, cum şi două comisii: Comisia de lectură (verificare) a manuscriselor de cărţi şi articole şi Comisia de elaborare a Lexiconului tehnic feroviar*).

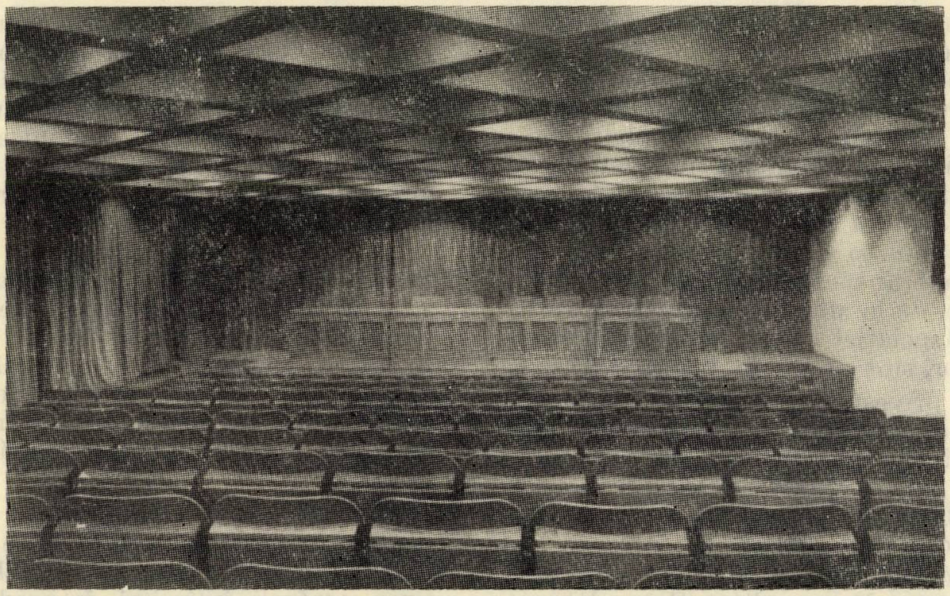
Sarcinile Oficiului se încadrau în planul de muncă de atunci al administraţiei căilor ferate. Se ştie că, de la 1 aprilie 1948, aceasta, pentru prima dată, îşi desfăşura activitatea pe baza unui plan general coordonat, în care erau ţesute armonios sarcinile tuturor sectoarelor feroviare. Planul fusese elaborat pe bază de norme şi reglementări [12], pentru a căror îndeplinire se impunea introducerea de metode de muncă superioare, o nouă organizare a producţiei şi, în general, ridicarea nivelului tehnic al muncii.

Pentru a da un singur exemplu de ceea ce se cerea ceferiştilor, vom spune că rulajul — pe atunci (şi pînă nu de mult) considerat ca oglinda cea mai fidelă a calităţii activităţii feroviare, un adevărat fetiş — trebuia să fie scăzut într-un singur an cu 1,5 zile, de la 9 zile la 7,5, adică cu aproape 17%. În această situaţie, noua unitate — „OPED-ul", cum era denumită curent — trebuia să aducă o contribuţie concretă la îmbunătăţirea activităţii feroviare pentru prima dată planificată, la ridicarea pe o treaptă superioară a organizării muncii, la îmbogăţirea cunoştinţelor tehnice-profesionale ale ceferiştilor, în vederea măririi

Calea Griviţei 193 B: faţada celui de-al treilea sediu al unităţilor provenite din transformările O.P.E.D.-ului (cel de-al doilea sediu a fost la Palatul administrativ, et. 8 şi 11, din 1949 pînă în 1952)

---

*) La Lexicon s-a lucrat bine şi spornic pînă în 1952, cînd organul tutelar a desfiinţat Comisia de elaborare.



Sala de conferinţe şi proiecţii cinematografice

* * *

continue a producţiei şi a productivităţii muncii.

Rezultatele pozitive ale activităţii O.P.E.D. —C.F.R. sînt bine cunoscute şi prezente în memoria celor care au o vechime de 15—20 de ani la calea ferată. Detalii stau la dispoziţie în numeroase articole [13, 14, 15]. De altfel, în fiecare număr al revistelor feroviare apărute începînd din a doua jumătate a anului 1948 sînt prezentate, la sfîrşit, aspecte ale activităţii duse de O.P.E.D.—C.F.R.

Activitatea editorială este înregistrată în Catalogul sistematic întocmit pe perioada 1948—1963 [16], cuprinzînd lucrările tipărite şi multiplicate în acest interval. În timp, s-a creat, în mod organizat şi sistematic, planificat, o valoroasă literatură tehnică originală, care îmbrăţişează toate ramurile activităţii feroviare.

Revistele — editate sub nenumărate denumiri*), a căror varietate ar putea fi explicată mai curînd prin instabilitate de concepţie editorială decît prin raţiuni funcţionale — au apărut cu perfectă regularitate chiar din 1946, înainte de înfiinţarea OPED-ului („Buletinul informativ CFR", 1946, „Analele CFR", 1947). Isto-

Un interesant exponat din inventarul Muzeului tehnic: macheta trenului care, la 19/31 octombrie 1869, a inaugural circulaţia pe linia Bucureşti-Filaret—Giurgiu

---

*) *Reviste de nivel mediu*: „Buletinul Informativ CFR" (aug. 1946—dec. 1948), „Tehnica şi Exploatarea feroviară" (ian. 1949—mar. 1950); „Tehnica feroviară" (apr. 1950—mar. 1951); „Tehnica transporturilor" (apr. 1951— dec.1952); „Revista căilor ferate" (din ian. 1953).

Reviste de nivel superior: „Analele CFR" (5 caiete, din trim. I 1947 pînă în martie 1951); „Analele transporturilor" (4 caiete, apr.—dec. 1951); „Probleme feroviare" (25 de numere, din iulie 1955 pînă în iulie 1957).

Pentru completarea informării, menţionăm că din ianuarie 1946 şi pînă în decembrie 1947 a apărut (24 de numere) revista „Munca CFR", publicaţie tehnică, socială şi economică editată de Uniunea sindicatelor unite ale salariaţilor C.F.R.

ricul revistelor editate de C.F.R. a fost prezentat în diverse lucrări [4, 5].

Nu este lipsit de interes să arătăm că revistele noastre au avut şi au o circulaţie remarcabilă în străinătate, prin schimburi între redacţii şi prin abonamente. Din multe scrisori primite şi cereri de articole rezultă aprecieri pozitive asupra acestor reviste. Acelaşi lucru trebuie spus şi despre publicaţiile periodice ,,Revista transporturilor'' şi ,,Telecomunicaţii'', care, de la sfîrşitul anului 1962, după desfiinţarea Asociaţiei ştiinţifice a inginerilor şi tehnicienilor, sînt editate în cadrul C.D.P.T.

În ceea ce priveşte activitatea de documentare, putem semnala aici îmbogăţirea fondului Bibliotecii centrale tehnice, care a ajuns în prezent la peste 77 000 de cărţi şi broşuri şi la peste 13 600 de colecţii de reviste. Acest material a fost sistematizat şi introdus într-o evidenţă bibliografică simplă, care permite să fie uşor de consultat. S-au elaborat în timp buletine de documentare şi caiete selective pe ramuri de activitate, caiete de progrese în transporturi, buletine interne de informare tehnică, buletine de cărţi noi intrate în bibliotecă, buletine bibliografice, cursuri de specializare pentru ingineri, conferinţe tehnice, caiete de inovaţii, studii de sinteză etc.

Dacă formele de prelucrare a documentelor primare au fost destul de variate şi eficiente, cu o bună difuzare — ceea ce a permis să se pună la dispoziţia specialiştilor în mod continuu informaţii preţioase asupra dezvoltării tehnicii feroviare în lume — au existat şi forme de documentare mai slab realizate. Este vorba de furnizarea rapidă a bibliografiei pe temă dată, la cererea neprevizibilă (şi deci neplanificabilă) a unităţilor, cum şi furnizarea rapidă de documentaţie primară pe teme date, prin traduceri, rezumate şi fac-simile. A putea furniza prompt asemenea materiale înseamnă a realiza cea mai eficientă formă de documentare, deoarece aceasta satisface imediat necesităţile producţiei. Dar aceasta înseamnă, în acelaşi timp, a dispune şi de ample mijloace de lucru (personal propriu, colaboratori şi aparataj), de care nu s-a putut dispune la nivelul necesar.

Ar fi de adăugat că prea desele transformări de organizare ale unităţii de documentare şi editură a căilor ferate nu au însemnat totdeauna trepte ascensionale pe scara progresului. În cadrul O.P.E.D.—C.F.R. a luat naştere, după numai 16 luni de la înfiinţare (şi anume, la 5 noiembrie 1949), ,,Centrul de documentare C.F.R.'', apoi, de la 1 aprilie 1951, ,,Editura tehnică a transporturilor''. La 1 octombrie, denumirea de O.P.E.D. a dispărut*), înfiinţîndu-se ,,Casa tehnicii transporturilor'', cu atribuţii complexe, care cuprindeau toate aspectele activităţii de producere, prelucrare, elaborare, achiziţionare, sistematizare, editare, propagare şi difuzare a materialului documentar tipărit, multiplicat, comunicat verbal (conferinţe, referate, cursuri) sau vizual (filme, fotografii, afişe etc.). La 1 ianuarie 1953 a luat naştere ,,Editura căilor ferate''. După o lună, ,,Casa tehnicii transporturilor'' devine ,,Casa tehnicii căilor ferate'', transformată, după trei ani, în 1956, în ,,Institutul de documentare feroviară''. La 1 august 1959, Institutul se separă în ,,Editura transporturilor şi telecomunicaţiilor'' şi în ,,Serviciul de documentare tehnică transporturi şi telecomunicaţii, forme de organizare care au durat pînă la 1 ianuarie 1966.

Ar fi greu de găsit argumente convingătoare pentru a justifica aceste dese transformări care au implicat discuţii, şovăieli, consum de timp, confuzii, întîrzieri în producţie etc., în legătură cu asigurarea funcţionalităţii raţionale a noilor structuri apărute rînd pe rînd şi care se modificau înainte de a fi ajuns la maturizare. Ca şi în cazul revistelor, s-ar putea vorbi mai de grabă despre instabilitate în concepţii sau cel puţin despre goană după reorganizări cu orice preţ.

Toate aceste lucruri aparţin însă trecutului şi a le aminti poate contribui la evitarea repetării lor. De la 1 ianuarie 1966 s-a ajuns la organizarea actuală, a ,,Centrului de documentare şi publicaţii tehnice M.C.F.'', unitate economică în care, aşa cum este necesar, accentul cade pe documentare, a cărei eficienţă şi calitate sînt în rapid progres.

DREPT ÎNCHEIERE

Care este bilanţul general al metamorfozelor activităţii feroviare de documentare şi editare în perioada de după eliberare? Ajunge să punem faţă în faţă situaţia din 1945 — cînd în Direcţia planificării funcţiona ,,Serviciul H 7 documentare'' — cu situaţia de astăzi, cînd există ,,Centrul de documentare şi publicaţii tehnice M.C.F.''

Acel serviciu, moştenit de la fosta Direcţie de studii, descompletat, fiind încadrat abia cu cîţiva salariaţi, printre care un singur inginer*), îngrijea doar de Biblioteca tehnică centrală şi efectua unele lucrări de documentare pentru Direcţia planificării. Din anul

(continuare în pag. 396)

---

*) Dar a fost preluată ulterior de multe unităţi departamentale similare din ţară!

*) Autorul acestui articol, şef al serviciului H 7 în intervalul 1946—1948, a trecut la O.P.E.D.—C.F.R. încă de la înfiinţarea acestei unităţi, în calitate de consilier. Din anul 1946 este, printre altele, responsabilul revistelor feroviare, în diversele lor forme.

C.D.P.T. — Combinat tehnic cultural de mare complexitate

Ing. C. NASTA
Director C.D.P.T. - M.C.F.

La 1 ianuarie 1966, o dată cu descentralizarea activităţii de transporturi şi telecomunicaţii în trei ministere separate (Ministerul Căilor Ferate; Ministerul Transporturilor Auto, Navale şi Aeriene; Ministerul Poştelor şi Telecomunicaţiilor), a luat fiinţă Centrul de documentare şi publicaţii tehnice—M.C.F., prin comasarea fostei Edituri T.Tc. şi a fostului Serviciu de documentare tehnică T.Tc.

Aparţinînd Ministerului Căilor Ferate, care are cea mai veche tradiţie din ţară în această activitate, C.D.P.T. deserveşte, prin hotărîrea de înfiinţare, şi celelalte două ministere.

C.D.P.T.—M.C.F. poate fi considerat ca un „combinat tehnic cultural complex", desfăşurînd activităţi multiple, care — pe plan republican, şi chiar în lume — sînt desfăşurate în cadrul unor organisme separate.

În cadrul C.D.P.T. sînt reunite următoarele activităţi de bază: activitatea de documentare, activitatea editorială, activitatea de presă, activitatea de reprografie, precum şi activităţi conexe (fotocinematografie, bibliotecă, muzeu). Cadrul organizatoric este al unei întreprinderi economice, cu activităţile conexe finanţate de la buget.

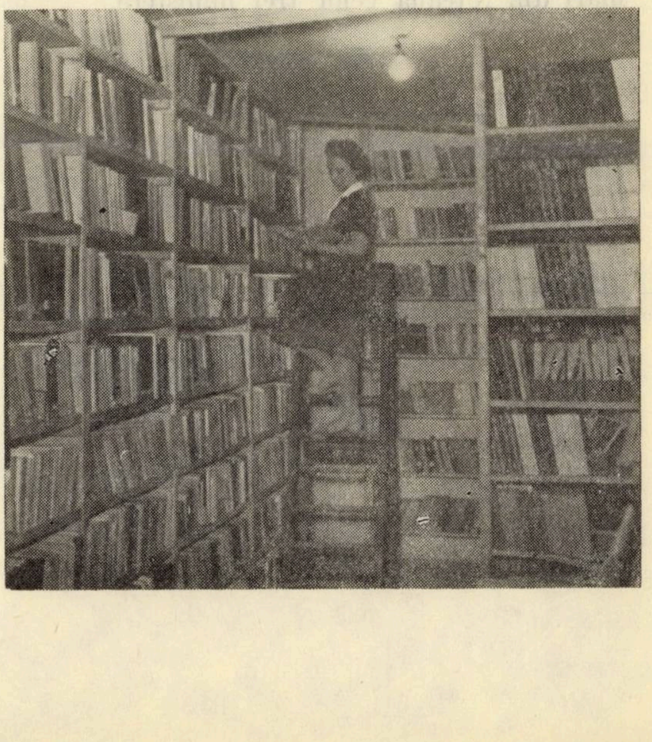
Dificultăţile care au fost întîmpinate în anul 1966, primul an după comasare şi reorganizare, au demonstrat că experienţa acumulată în conducerea acestor activităţi nu a fost suficientă pentru ca, prin alipirea lor, să poată funcţiona ca în trecut, sub forma O.P.E.D.-ului. Evoluţia diferită a activităţii documentare, editoriale etc. şi înseşi cerinţele de dezvoltare a fiecăreia în parte au pus probleme cărora nu li s-au putut găsi rezolvări de la început.

Prin modul nou de organizare, prin atribuţiile şi caracterul activităţii sale, Centrului de documentare şi publicaţii tehnice al M.C.F. îi revine un rol important în asigurarea unor rezolvări optime, din punct de vedere documentar, a problemelor de cercetare, proiectare, tehnice, economice şi de exploatare ale sectoarelor deservite, a problemelor legate de introducerea tehnicii noi, de ridicarea calificării lucrătorilor din transporturi, de recalificarea profesională, de susţinere şi asigurare a unui ritm de dezvoltare cît mai ridicat a acestei importante ramuri a economiei naţionale.

Prin noua organizare s-au creat condiţiile efectuării unor analize aprofundate asupra aspectelor activităţii C.D.P.T.—M.C.F., asupra modului de organizare, asupra necesarului de personal şi asupra utilizării optime a cadrelor cu pregătire superioară şi medie, a cadrelor economice şi administrative.

Documentele de partid şi de stat apărute după Congresul al IX-lea al P.C.R. — prin jalonarea căilor de dezvoltare viitoare în domeniile legate direct sau indirect de activitatea unei întreprinderi avînd sarcinile şi atribuţiile unui organ de documentare departamental cu structură dată — au permis efec-

Într-unul din depozitele de cărţi şi reviste



Completarea cataloagelor sistematice organizate tematic, care vor servi la stabilirea și perfectarea modului de indexare, în vederea introducerii sistemelor moderne de regăsire a informației

tuarea analizelor sub o optică nouă, în vederea promovării tehnicii noi, ridicării productivității muncii, folosirii științei ca instrument direct în producție.

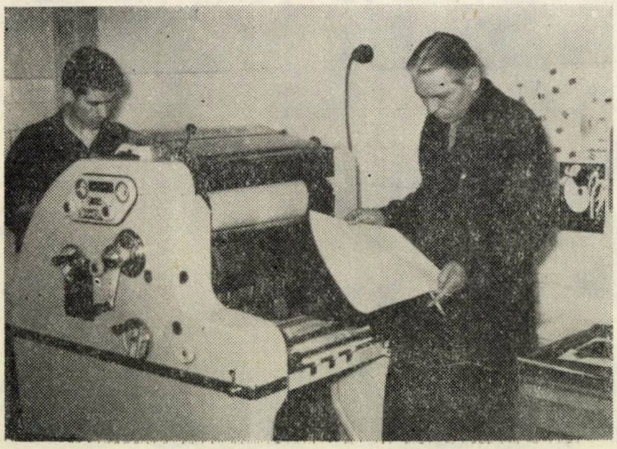
Studiile efectuate în anul 1966 au făcut posibilă experimentarea, în cadrul anului 1967, a unei structuri organizatorice fundamentate științific, care a condus la rezultate deosebit de avantajoase, din toate punctele de vedere.

În prezent, Centrul de documentare și publicații tehnice desfășoară următoarele activități :

În domeniul documentării :

— Achiziționarea centralizată a documentației de specialitate din țară și străinătate, la nivelul anual de circa 1 700 de periodice și 6 000 de cărți, broșuri și diverse, pentru Biblioteca tehnică centrală și unitățile mari din rețeaua celor trei ministere.

Mașini de multiplicat Romayor III



— Schimbul și întreținerea relațiilor cu organe de profil asemănător din țară și străinătate și cu diverse instituții culturale și asociații internaționale (O.S.J.D., B.D.C.—U.I.C. etc.).

— Prelucrarea anuală a circa 70 000 de informații diverse (articole, cărți, prospecte, informații de firmă, rapoarte tehnice etc.) și valorificarea lor în diverse publicații.

—Elaborarea a circa 26 000 de fișe bibliografice anual, din care circa 16 000 cu adnotări în vederea valorificării în publicații secundare.

— Deservirea cu circa 16 500 de publicații a 5 500 de cititori anual în medie prin Biblioteca centrală și ținerea la zi a unui stoc de documente de circa 132 000 de periodice, 80 000 de cărți și 200 000 de materiale documentare diverse.

— Elaborarea de ,,Buletine de documentare'' pe domenii, ,,Culegeri documentare'' pe temă dată, ,,Progrese'' etc. (în volum total de circa 360 coli autor, reprezentînd peste 100 de titluri cu apariție sistematică și un tiraj de 50 000 exemplare).

— Elaborarea unor forme moderne de informare documentară pentru sprijinirea organelor de conducere în activitatea de decizie operativă a acestora, prin cercetarea și selectarea la nivel de decizie și pe profil de beneficiar a informațiilor de noutate tehnico-economică (circa 500 de noutăți tehnico-economice anual, selectate tematic din circa 50 000 de elemente de informație primară). O parte importantă a lucrărilor de acest gen tratează

Aparatul de copiat ,,Rank Xerox 914''. Reproduce automat, pe hîrtie obișnuită, pe cale electrostatică, minimum 3 copii pe minut după un original de formatul A4

probleme legate de organizarea rațională, după metodele cele mai avansate, a activității de transporturi în general.

— Elaborarea de studii și cercetări de stadiu tehnic, de prognoză și de organizare științifică a producției pentru orientarea organelor de conducere în politica tehnică de perspectivă (prin circa 200 de informări anuale privind organizarea științifică a producției și circa 20 de coli autor de sinteze documentare).

— Executarea unor reproduceri de facsimile după materiale originale în limbi străine pentru specialiști de înaltă calificare din cadrul unităților centrale ale ministerului, selectate tematic pe profil de beneficiar (în volum de 6 000 pagini/an).

— Editarea de sinteze documentare sub formă dactilografiată pentru institutele de cercetări și proiectări și pentru specialiștii de înaltă calificare, în sprijinul întocmirii studiilor tehnico-economice (în volum de 50 de coli autor anual).

— Efectuarea de traduceri în tiraj restrîns în scopuri documentare sau pentru ducerea activității de relații a ministerului (instrucțiuni de deservire, protocoale, materiale de consfătuiri, articole tehnice etc.), în condiții de operativitate maximă (la un volum de 1000 de coli autor/an).

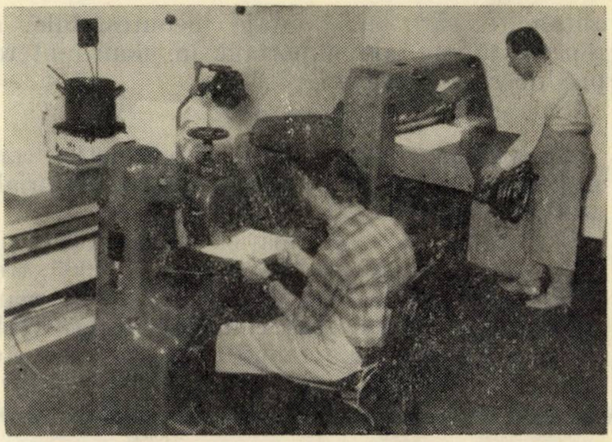
— Editarea materialelor de propagandă a protecției muncii, la nivel de 60 de coli autor anual (afișe, pliante, conferințe, îndrumătoare).

— Deservirea unităților M.C.F. cu material documentar sub formă de fotografii și reportaje filmate, prin ținerea la zi a fototecii și filmotecii în care sînt înregistrate realizările și acțiunile importante din activitatea de transport (1 100 clișee foto/an și circa 3 000 m de peliculă cinematografică înregistrată).

— Organizarea de vizionări de filme și diafilme, ținerea de conferințe, sesiuni de comunicări și alte acțiuni de propagandă tehnică, realizate prin utilizarea sălii de conferințe cu care este dotat Centrul (la nivel de 150 de manifestări anuale, realizate prin sau cu concursul Centrului).

— Editarea unor materiale de introducere a tehnicii noi sub titlul de „Informații tehnice". Aceste materiale sînt astfel selectate și dirijate încît să sprijine activitatea creatoare de inovații și raționalizări a tuturor lucrătorilor de pe rețea, pentru a contribui la ridicarea calificării lor profesionale (în volum de 80 de coli editoriale anual, circa 250 de titluri).

— Editarea unor materiale denumite „Bibliografii curente", destinate informării rapide a specialiștilor asupra celor mai recente publicații și documente primare intrate în C.D.P.T. Informarea se face selectat, pe teme (la nivel de 240 de titluri/anual), constituind obiectivele majore de preocupări ale ministerului într-un anumit interval.



În atelierul de legătorie mașină de cusut cu sîrmă și mașină de tăiat

— Editarea unor materiale documentare de sinteză retrospectivă, pe teme rezultate din anchete largi efectuate pe lîngă unitățile beneficiare, destinate ridicării calificării profesionale a salariaților acestor unități și introducerii tehnicii noi (volum anual, circa 300 de coli autor).

— Editarea de conferințe și materiale pentru conferințe în sprijinul activității de propagandă a tehnicii noi și de organizare științifică a muncii și producției (60 de coli autor anual).

În domeniul editării :

— Editarea de cărți și broșuri originale tipărite și multiplicate, la nivel de circa 420 coli/an.

— Editarea de instrucții de serviciu tipărite și multiplicate, într-un volum de circa 350 coli/an.

— Editarea lucrărilor institutelor de cercetări și a comunicărilor de la sesiuni și simpozioane, în volum de 80 de coli anual (pentru cele trei ministere deservite).

În domeniul presei :

— Editarea a trei reviste tehnice cu apariție lunară : Revista Căilor Ferate, Revista Transporturilor și revista Telecomunicații, în volum total de 320 de coli anual.

— Editarea publicațiilor oficiale periodice (foi oficiale și buletine), în volum de 80 de coli anual.

În domeniul reprografiei :

— Elaborarea prin atelierul propriu de multiplicări a unei producții de circa 420 000 de coli listaj anual.

Trebuie menționat că activitatea de multiplicare a produselor în tiraje netipăribile a ajuns în situația de a reprezenta o mare pondere în producția C.D.P.T. La aceasta a contribuit și faptul că, de la mașinile și procedeele vechi, s-a trecut astăzi la mașinile xerografice automate, care au avantaje incontestabile și reprezintă un salt important în domeniul reproducerilor grafice.

★

Activitățile arătate dau o producție care însumează un număr de 3 200 de coli editoriale anual și peste 1 500 de titluri.

Cantitatea de informație prelucrată prin C.D.P.T. a crescut cu 120% față de 1965, trecîndu-se la valorificarea unor materiale de mare importanță documentară, cum sînt informațiile de firmă, rapoartele tehnice, prospectele etc.

Toate aceste activități — în diversitatea arătată, în volumul și complexitatea lor — situează C.D.P.T.—M.C.F. la nivelul primului Centru de documentare departamentală din R.S. România.

Tradiția sa, realizările trecute și cerințele mereu crescînde ale transporturilor și telecomunicațiilor obligă C.D.P.T.-ul la modernizarea mijloacelor sale de investigație și de transfer al informației, la lărgirea permanentă a surselor de informare, la obținerea unei eficiențe maxime a activității sale.

Două decenii de documentare organizată

(urmare din pag. 392)

1946 a editat „Buletinul informativ CFR", la care s-au adăugat „Analele CFR", în anul următor.

Unitatea actuală, C.D.P.T., este încadrată cu peste 140 de salariați și desfășoară o activitate de mare complexitate, proprie unui adevărat combinat cultural: numeroase forme de documentare, cu publicațiile respective, unele foarte moderne, documentare fotocinematografică, editare de cărți și broșuri tipărite și multiplicate, de reviste tehnice (trei), de foi oficiale (patru), atelier de multiplicare și copiere în fac-simil (printre altele cu mașini automate xerografice) etc. Perspectivele de dezvoltare a acestei activități se înscriu într-un cerc de preocupări care, începînd de la mecanizare, vizează automatizarea.

Să nu anticipăm însă, să nu ieșim din tema noastră. Cititorii vor putea lua cunoștință, din cele trei articole care urmează, cu detaliile necesare, despre situația actuală a C.D.P.T. și despre cea prevăzută pentru viitorul mai apropiat și mai depărtat.

BIBLIOGRAFIE

1. URMĂ, Dem. — *Din trecutul C.F.R. Contribuții ale inginerilor români la dezvoltarea tehnicii feroviare.* În : Revista căilor ferate, XV, nr. 3 (mar.) 1967.

2. TEODORESCU, P. — *Inginerii C.F.R. în dezvoltarea, organizarea și conducerea Căilor ferate române, dela începuturile lor și până azi (1867—1916).* În : Buletinul Asociației inginerilor C.F.R., 1935, anul II, nr. 4 și 5/6.

3. SOCIETATEA POLITECNICA DIN ROMANIA — *Semicentenarul 1881—1931. Istoricul desvoltării tecnice în România* (2 vol.). București, 1931.

4. APOSTOLESCU, Ioan — *Trei decenii. Note pe marginea unei comemorări.* În : Revista C.F.R., nr. 1 (ian.) 1944.

5. (d.u.) — *Un deceniu de apariție a revistelor tehnice C.F.R.* În : Revista căilor ferate, V, nr. 3 (mar.) 1957.

6. ȘCOALA POLITECHNICA DIN BUCUREȘTI — *Aniversarea a 75 de ani de învățământ technic în România, 50 de ani de la reorganizarea Școalei naționale de poduri și șosele, 10 ani de la înființarea Școalei politechnice.* București, „Cartea românească", 1931.

7. *Raport general asupra stărei căilor ferate și administrațiunei lor și asupra mijlócelor de îmbunătățiri.* Bucuresci, Edițiunea Direcțiunei Generale a C.F.R., 1893 (în ultima pagină, Raportul este semnat de ing. G. Duca, director general).

8. URMA, Dem. — *Îndrumătoare, publicații oficiale, instrucții și regulamente din prima jumătate de secol a C.F.R.* În : Revista căilor ferate, XV, nr. 4 (apr.) 1967.

9. R.A.C.F.R. — *Un deceniu de realizări C.F.R.— 1930—1940.* București, 1940.

10. *Editorial.* În : Buletinul bibliografic C.F.R., I, 1938, nr. 1 (apr.) și nr. 2 (mai). (Redactor responsabil : ing. D. Dragulanescu).

11. *Aniversarea a 70 de ani de la punerea în circulație a primului tren pe pământ românesc și Ceferiada 1939.* În : Revista C.F.R., anul 26, nr. 4/9 (apr.—sept.) 1939, număr special.

12. *Număr special închinat planului de activitate pe exercițiul 1948—1949.* Articole publicate în : Buletinul informativ CFR, III, 1948, aprilie [separat a apărut nr. 21 (apr.), obișnuit, al aceleiași reviste].

13. DRAGULANESCU, D. *Centrul de documentație tehnică C.F.R.* În : Tehnica și Exploatarea Feroviară, II, nr. 2 (feb.) 1950.

14. (d.u.) — *15 ani de activitate editorială.* În : Revista căilor ferate, XI, nr. 10 (oct.) 1963.

15. POPA, I. *Documentarea și propaganda, factori de bază în introducerea tehnicii noi.* În : Revista căilor ferate, XI, nr. 10 (oct.) 1963.

16. *Catalogul lucrărilor tipărite și multiplicate în anii 1948—1963.* București, Editura TTc, 1964.

17. *Organizarea pe lîngă Direcția generală C.F.R. a Oficiului de Editură, Presă și Documentare* (ordinul 89 590/1948 cab. D.G.). În : Foaia oficială C.F.R., XXVII, nr. 1909, 16 iulie 1948.

18. *Instrucție pentru funcționarea Oficiului de Presă, Editură și Documentare C.F.R.* (ordinul 124 084/1948 cab. D.G.). În : Foaia oficială C.F.R., XXVII, nr. 1934, 28 oct. 1948.

O ACTIVITATE REFLECTATĂ PRIN PRODUSELE SALE

ing. **Dan GÎRBEA**

Activitatea Centrului de documentare și publicații tehnice al Ministerului Căilor Ferate prezintă două caracteristici esențiale :

— este deosebit de complexă, cuprinzînd forme numeroase și variate, ca editare de cărți originale și traduse precum și de instrucții de serviciu și îndrumătoare, editare de publicații periodice tehnice și oficiale, informare și documentare tehnică, reprografie, fotocinematografie, bibliotecă, muzeu ;

— este desfășurată pentru domeniile largi ale transporturilor și telecomunicațiilor, avînd prin aceasta un caracter interdepartamental.

În cele ce urmează se vor prezenta numeroasele produse ale C.D.P.T.—M.C.F. Deși ele reflectă în mare măsură activitatea Centrului, trebuie menționat că, în paralel cu elaborarea și editarea acestor produse, se desfășoară și acțiuni care nu sînt materializate prin produse, ca de exemplu activitatea de relații și schimb cu străinătatea, de achiziții de material documentar, activitatea de metodologie documentară etc.

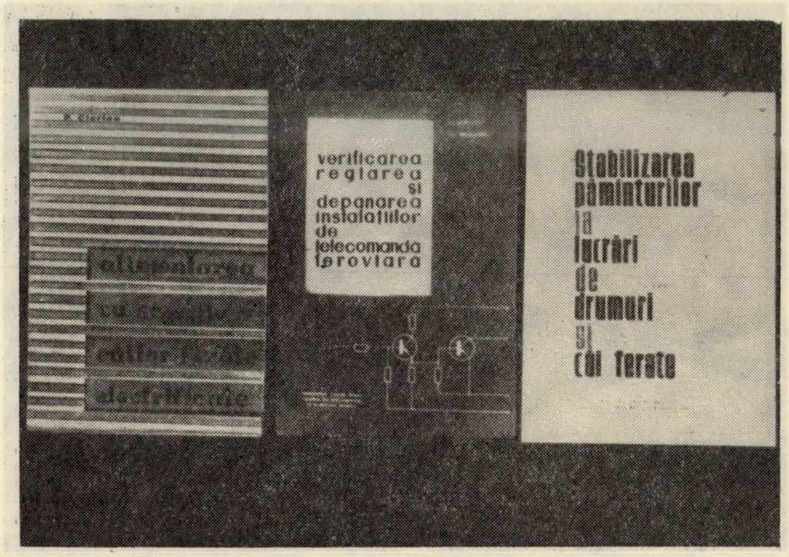
CĂRȚI ORIGINALE ȘI TRADUCERI

Editarea cărților originale și a celor traduse din alte limbi reprezintă o parte însemnată a activității C.D.P.T.—M.C.F. La început, în special pe timpul existenței O.P.E.D.—C.F.R., au fost editate mai mult traduceri de cărți tehnice din diferite limbi străine, mai ales din limba rusă, dar cu timpul cărțile originale au căpătat o pondere din ce în ce mai mare în planurile editoriale. Tot mai mulți autori din rîndul specialiștilor de la căile ferate române au început să publice lucrări proprii, împărtășindu-și experiența, aducînd contribuții prețioase la rezolvarea unor probleme, venind în ajutorul celor care doreau să-și îmbogățească cunoștințele. Astfel, în două decenii de activitate a fost realizată o bogată literatură tehnică feroviară, care a constituit un ajutor însemnat în opera de redresare și apoi de dezvoltare și modernizare a transporturilor feroviare.

Cărțile și broșurile se editează pe baza unui plan care conține propunerile de teme stabilite printr-o anchetă largă întreprinsă pe lîngă unitățile feroviare, plan avizat de Consiliul redacțional și de Colegiul editorial al C.D.P.T.—M.C.F. și aprobat de conducerea Ministerului Căilor Ferate.

Această metodologie de elaborare a planului asigură ca literatura tehnică editată să fie axată pe principalele probleme ale dezvoltării căilor ferate, să vină în întîmpinarea acestor probleme, să contribuie la rezolvarea lor.

De aceea, toate problemele mari care au preocupat căile ferate, care au constituit momente importante în evoluția lor, și-au găsit și își găsesc corespondent în tematica cărților editate. Pentru a ilustra acest lucru este suficient să amintim lucrări ca „Locomotive diesel", „Încercarea motoarelor diesel de tracțiune



feroviară", „Locomotive electrice", „Alimentarea cu energie electrică a căilor ferate electrificate", „Calea fără joante", „Stabilitatea și consolidarea terasamentelor de cale ferată", „Montarea instalațiilor de centralizare electrică" etc.

O dată cu creșterea nivelului calitativ al conținutului lucrărilor, s-a îmbunătățit simțitor și forma grafică de prezentare.

Lucrările cu tiraje mari se multiplică prin tehnica tiparului, iar cele cu tiraje mici, în general sub 1 000 exemplare, la mașini Rotaprint și Romayor, în atelierul propriu al Centrului.

Difuzarea se face la unitățile de pe rețeaua C.F.R. care au biblioteci, la beneficiarii individuali pe baza cererilor acestora, precum și în rețeaua de librării.

Lucrările din producția de carte-tipar tratează probleme feroviare, în special în legătură cu exploatarea de cale ferată, iar lucrările multiplicate, mai ales traducerile, tratează atît probleme feroviare, cît și probleme din celelalte ramuri de transport, precum și din poștă-telecomunicații.

INSTRUCȚII DE SERVICIU

Disciplina în muncă, care constituie caracteristica esențială a lucrului la căile ferate, determină necesitatea reglementării precise, sub forma instrucțiunilor de serviciu, a principalelor activități.

Sarcina editării tuturor instrucțiilor de serviciu revine C.D.P.T.—M.C.F. și, prin volumul de lucru al acestor materiale, elaborate și pentru M.C.F., M.T.A.N.A. și M.P.Tc., ea ocupă un loc însemnat în activitatea Centrului.

În afara instrucțiilor de serviciu se mai editează îndrumătoare, convenții și reglementări internaționale etc.

PUBLICAȚII PERIODICE TEHNICE ȘI OFICIALE

C.D.P.T.—M.C.F. editează trei reviste tehnice, toate cu apariție lunară și anume „Revista Căilor Ferate", „Revista Transporturilor" și „Telecomunicații".

„*Revista Căilor Ferate*", care este cea mai veche din aceste publicații periodice, reprezintă, evolutiv, forma pe care au luat-o publicațiile tehnice periodice feroviare apărute după eliberare, începutul datînd din anul 1946 cînd, la 1 august, a apărut primul număr din „Buletinul Informativ C.F.R.". Această publicație, editată în perioada 1946—1948, a suferit diferite modificări de conținut și titlu, păstrînd în general un nivel mediu. De la 1 ianuarie 1953 a început să apară actuala „Revista Căilor Ferate", cu titlul și tematica constante în ultimii 15 ani.

Această publicație conține articole în care se tratează probleme feroviare în legătură cu exploatarea, siguranța și regularitatea circulației, construcția, exploatarea și întreținerea materialului rulant, semnalizare și centralizare, electrificare, construcția și întreținerea căii etc. Ea apare într-un volum de 64 pagini, un tiraj de 5 000 exemplare și se difuzează în țară și în străinătate, prin schimb și abonamente.

„*Revista Transporturilor*" publică articole privind transporturile auto, navale, aeriene, construcția și întreținerea drumurilor și a podurilor și transporturile în comun. Ea apare în 48 pagini și 3 000 exemplare.

Revista „*Telecomunicații*" publică articole, studii, scheme comentate privind radiocomunicațiile, televiziunea, telefonia, telegrafia, electroacustica, precum și aparatajul și dispozitivele. Apare de asemenea în 48 pagini și circa 3 000 exemplare.

Toate revistele conțin rezumate ale articolelor, prezentate în patru limbi străine.

Revistele tehnice au contribuit, alături de cărți, la crearea unei bogate literaturi tehnice feroviare originale. În paginile revistelor tehnice au văzut lumina tiparului numeroase articole de înalt nivel tehnico-științific, propunînd soluții originale, conținînd idei valoroase ale specialiștilor români din transporturi — telecomunicații. Acest lucru a făcut ca prestigiul revistelor tehnice editate de C.D.P.T.—M.C.F. să crească atît în țară cît și în străinătate, unde sînt consultate

telecomunicatii
4
R
T
revista
TRANSPORTURILOR
3
REVISTA
CĂILOR
FERATE

cu interes iar articolele sînt citate de marile reviste referative.

Publicaţiile periodice oficiale cuprind ,,Foaia Oficială C.F.R." cu apariţie săptămînală, ,,Buletinul Comercial C.F.R." cu apariţie bilunară, ,,Buletinul M.T.A.N.A." cu apariţie bilunară şi ,,Buletinul M.P.Tc." cu apariţie lunară.

LUCRĂRI DE INFORMARE ŞI DOCUMENTARE TEHNICO-ŞTIINŢIFICĂ

Lucrările de informare şi documentare tehnică sînt elaborate de C.D.P.T.—M.C.F în forme variate, corespunzătoare scopurilor diferite urmărite prin documentare (semnalare, informare curentă, documentare de sinteză etc.) şi categoriilor diverse de beneficiari (cadre de conducere, cercetători ştiinţifici, proiectanţi, ingineri şi tehnicieni din exploatare etc.).

a) **Lucrări de semnalare bibliografică.** În această categorie intră Buletinele de documentare tehnică şi Bibliografiile curente.

Buletinele de documentare tehnică sînt publicaţii referative, întocmite pe ramuri de transporturi — telecomunicaţii, care cuprind scurte prezentări ale articolelor de revistă şi ale altor lucrări apărute în literatura tehnică mondială de specialitate. Publicaţiile de acest gen au o veche tradiţie la calea ferată, care, prin editarea în anul 1938 a primului număr din ,,Buletinul bibliografic", a inaugurat publicarea revistelor tehnice referative în ţara noastră.

După război, în anul 1956, a început să apară ,,Buletinul de documentare tehnică C.F.R., iar din 1960 au apărut buletine de documentare şi pentru celelalte ramuri de transporturi precum şi pentru poştă — telecomunicaţii. Aceste publicaţii au apărut în cadrul fostului Serviciu de documentare tehnică pînă în anul 1963 inclusiv, după care sarcina elaborării revistelor referative pentru transporturi—telecomunicaţii a fost preluată temporar de I.D.T.

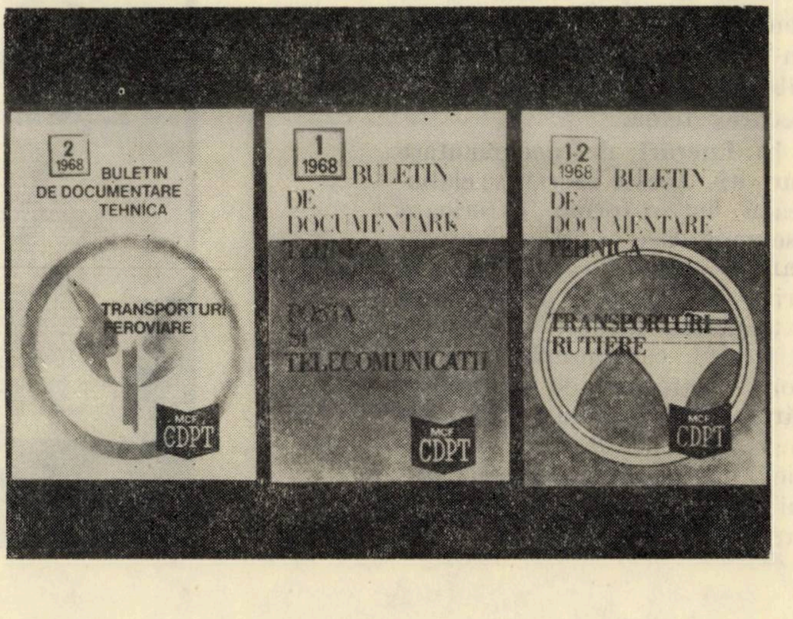
Începînd din 1968, buletinele de documentare tehnică pentru transporturi şi poştă-telecomunicaţii apar din nou, aşa cum este firesc, în cadrul C.D.P.T. — M.C.F., care are sarcina documentării în aceste ramuri. Actualmente ele apar în 12 numere anual, pentru următoarele specialităţi : transporturi feroviare, transporturi rutiere (drumuri—poduri şi auto), poştă şi telecomunicaţii.

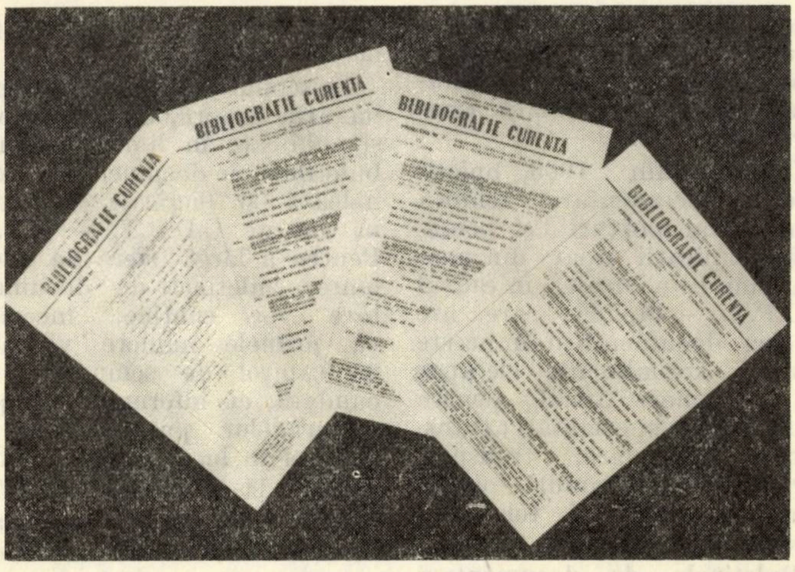
Buletinele de documentare tehnică au un pronunţat caracter de exhaustivitate şi permit cunoaşterea, într-un timp relativ scurt, aproape a tuturor materialelor publicate într-un anumit domeniu, ramură, problemă, precum şi date în legătură cu conţinutul, extinderea şi modul de tratare a acestor materiale.

Ele sînt instrumente de informare de utilitate universală, permiţînd semnalarea imediată şi documentarea retrospectivă putînd fi folosite în bibliotecă, precum şi pentru documentarea personală a unui cerc larg de ingineri şi tehnicieni.

În scopul de a face cunoscute lucrările proprii, uşor accesibile şi publicate în limba română, buletinele de documentare semnalează şi lucrările elaborate în cadrul C.D.P.T. — M.C.F. Pentru a lărgi sfera de informare, buletinele de documentare vor conţine, începînd cu primele numere viitoare, un capitol de semnalare secundară, cu informaţii asupra materialelor publicate în reviste şi în lucrări care nu sînt primite la biblioteca C.D.P.T.-M.C.F., ci sînt semnalate în alte reviste referative din străinătate, materiale care, la nevoie, pot fi solicitate.

Bibliografiile curente sînt cercetări bibliografice deschise, elaborate pentru un număr de teme — în acest an 30 — din domeniul transporturilor feroviare, care, prin frecvenţa cu care sînt tratate în literatura de specialitate din întreaga lume, se conturează drept preocupări majore ale administraţiilor de cale ferată şi implicit prezintă interes şi pentru căile noastre ferate, sau sînt susceptibile de a intra în atenţia




BIBLIOGRAFIE CURENTĂ
BIBLIOGRAFIE CURENTĂ
BIBLIOGRAFIE CURENTĂ
BIBLIOGRAFIE CURENTĂ

feroviarilor români într-un viitor apropiat. Bibliografiile curente sînt elaborate și difuzate sub formă de foi volante, într-un tiraj relativ redus, corespunzător cercului restrîns de beneficiari de informație cărora li se adresează, compus din cadre de conducere, cercetători, proiectanți, cadre didactice. Eficiența acestei forme de documentare este confirmată de numărul mare de traduceri și facsimile solicitate după materialele semnalate.

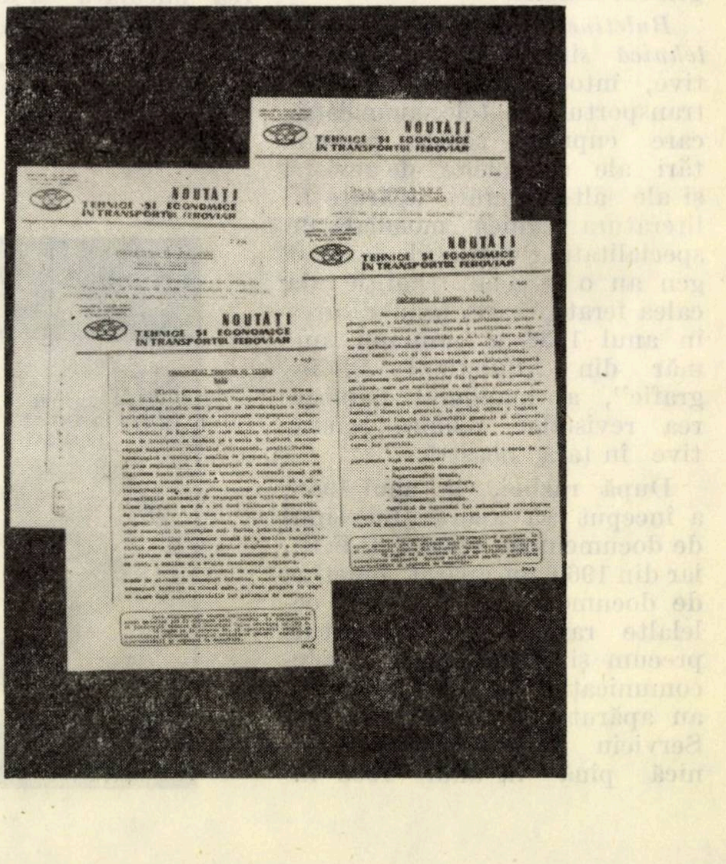
Bibliografiile curente nu au o periodicitate precisă, ele elaborîndu-se de îndată ce se acumulează material suficient. În medie, apare cîte o listă bibliografică pe lună pentru fiecare temă.

b) **Lucrări de documentare curentă.** Aceste lucrări se elaborează într-o formă exterioară asemănătoare — foi volante — dar diferențiat în ceea ce privește natura problemelor, extinderea, nivelul de tratare și tirajul, corespunzător celor două categorii de beneficiari cărora li se adresează : cadrelor de conducere și de directivă tehnică, pe de o parte, și personalului tehnico-ingineresc din exploatare pe de altă parte.

Noutățile tehnice și economice în transportul feroviar sînt lucrări destinate informării operative și continue a cadrelor de conducere asupra celor mai noi realizări obținute la nivel mondial. Aceste materiale, elaborate pe baza selectării unui număr de circa 50 000 de informații primare conținute în publicațiile tehnice străine de specialitate, apar pe ramuri de activitate feroviară. Ele constituie un auxiliar prețios pentru luarea deciziilor operative, pentru orientarea tehnică de stadiu și conjunctură în fiecare moment.

O parte importantă a lucrărilor de acest gen tratează probleme de organizare rațională, după metodele cele mai avansate, a activității de transporturi în general. Lucrările de acest gen se elaborează sub titlul *„Organizarea științifică a transporturilor.”*

Informațiile tehnice sînt materiale destinate pentru informarea tehnică a unui cerc larg de ingineri și tehnicieni care activează în exploatare la calea ferată și în celelalte ramuri de transporturi și telecomunicații și au drept scop să contribuie la introducerea tehnicii noi și la ridicarea calificării profesionale.


NOUTĂȚI TEHNICE ȘI ECONOMICE ÎN TRANSPORTUL FEROVIAR
NOUTĂȚI TEHNICE ȘI ECONOMICE ÎN TRANSPORTUL FEROVIAR
NOUTĂȚI TEHNICE ȘI ECONOMICE ÎN TRANSPORTUL FEROVIAR
NOUTĂȚI TEHNICE ȘI ECONOMICE ÎN TRANSPORTUL FEROVIAR

Aceste aplicații se întocmesc prin prelucrarea sub formă de

INFORMAȚII TEHNICE
MIȘCARE
INFORMAȚII TEHNICE
POȘTĂ ȘI TELECOMUNICAȚII
INFORMAȚII TEHNICE
CONSTRUCȚIA ȘI ÎNTREȚINEREA CĂII
INFORMAȚII TEHNICE
MATERIAL DE CALE FERATĂ

* * *

rezumate in extenso a articolelor din revistele tehnice de specialitate, urmărind a trata numai aspectele esențiale ale problemelor ce prezintă un interes deosebit pentru activitatea practică.

Fiecare informație conține un singur articol, ceea ce asigură o operativitate mare la elaborare și permite difuzarea selectivă.

c) Culegerile de documentare pe temă. Aceste lucrări cuprind traducerea integrală a celor mai semnificative articole de revistă care tratează o anumită problemă, aflată la un moment dat în centrul atenției și al preocupărilor specialiștilor respectivi. Aceste ramuri sînt : transporturi feroviare (șase teme), drumuri și poduri, transporturi auto (două teme), poștă și telecomunicații. Culegerile documentare pe temă fac accesibil unui cerc larg de ingineri și tehnicieni de la calea ferată materialul valoros publicat în limbi străine în revistele tehnice de specialitate, contribuind astfel la cunoașterea stadiului mondial, la rezolvarea după soluțiile cele mai noi a acestor probleme, la specializarea și la ridicarea calificării profesionale.

d) Lucrările documentare de sinteză. Din această categorie fac parte studiile de sinteză, studiile de stadiu tehnic, referatele documentare, progresele și materialele pentru conferințe.

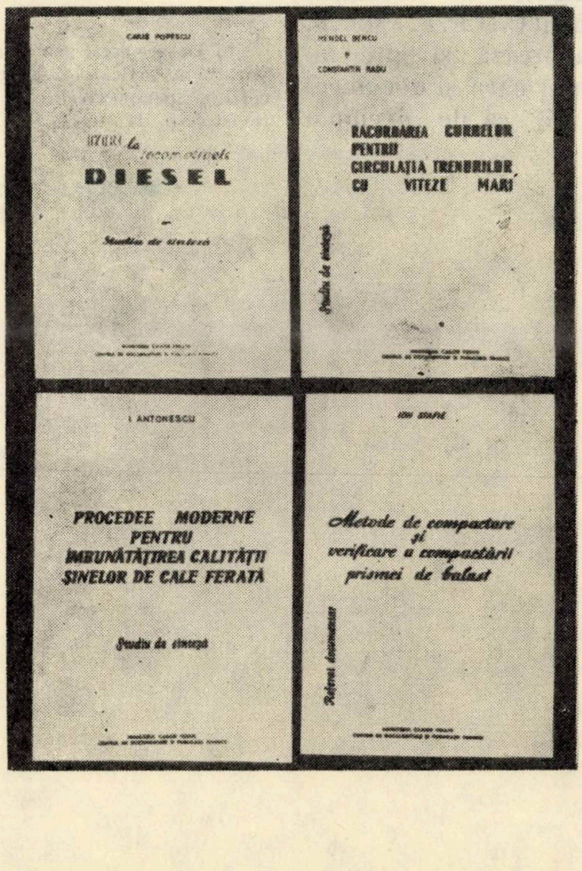
Tematica acestor lucrări se stabilește în același mod ca și cea a cărților, printr-o anchetă largă la unitățile beneficiare. Pe baza răspunsurilor primite se întocmesc planurile editoriale, care se supun avizării Consiliului redacțional și Colegiului editorial și aprobării conducerii Ministerului Căilor Ferate.

Lucrările de sinteză constituie o formă superioară de documentare, prin care se urmărește să se pună la dispoziția diferitelor categorii de beneficiari sinteza materialelor publicate în legătură cu o anumită problemă, sau sinteza realizărilor în diferite ramuri de activitate, cum este cazul publicației „*Progrese*".

Studiile de sinteză și *Referatele documentare* se adresează unui cerc larg de specialiști, cercetători, proiectanți, ingineri și tehnicieni din exploatare și întreținere.

Studiile de stadiu tehnic se adresează cadrelor de conducere și directivă tehnică. *Materialele pentru conferințe*

* * *


CARUS POPPESCU
DIESEL
Studiu de sinteză
MENDEL BENCU
CONSTANTIN RADU
RACORDAREA CURBELOR PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZE MARI
Studiu de sinteză
I. ANTONESCU
PROCEDEE MODERNE PENTRU ÎMBUNĂTĂȚIREA CALITĂȚII ȘINELOR DE CALE FERATĂ
Studiu de sinteză
Metode de compactare și verificare a compactării prismei de balast
Referat documentar

sînt destinate inginerilor sau tehnicienilor din exploatare şi astfel elaborate încît, la prezentarea lor în cadrul unităţilor căror li se adresează, expunerea problemelor să se poată face la nivelul corespunzător pregătirii şi cunoştinţelor celor care audiază materialul.

e) **Lucrări de răspîndire a experienţei înaintate.** Din această categorie fac parte *Caietele în ajutorul muncitorilor şi maiştrilor* şi *Caietele de inovaţii*. Primele sînt destinate pentru informarea muncitorilor şi a maiştrilor asupra realizărilor obţinute în ţară şi străinătate în ceea ce priveşte tehnologia lucrului, organizarea locului de lucru, confecţionarea şi folosirea sculelor etc. *Caietele de inovaţii* sînt publicaţii de popularizare a celor mai valoroase inovaţii realizate în transporturi şi telecomunicaţii, în scopul extinderii aplicării lor, şi cuprind descrierea însoţită de desene a acestor inovaţii, astfel încît construcţia inovaţiei să fie posibilă.

f) **Alte lucrări de documentare.** În cadrul C.D.P.T.-M.C.F. se mai elaborează şi alte lucrări de informare şi documentare tehnică, ca de exemplu *Cercetări documentare*, care sînt bibliografii retrospective pe temă, *Facsimile* — reproduceri xerografice*) ale materialelor publicate în reviste şi cărţi, *traduceri*, *afişe*, *fotografii documentare* şi *înregistrări documentare pe film cinematografic*.

★

Prin folosirea unor forme atît de variate în activitatea editorială, de presă tehnică şi de documentare, C.D.P.T. — M.C.F. urmăreşte acoperirea necesităţilor de informare în domeniul vast al transporturilor şi telecomunicaţiilor şi pentru un cerc larg de beneficiari de informaţie, cu nivel de pregătire foarte diferit.

În elaborarea şi difuzarea numeroaselor materiale de documentare menţionate, C.D.P.T.—M.C.F. urmăreşte respectarea unor principii esenţiale ale informării şi documentării, ca adaptarea produselor la specificul beneficiarului de informaţie, informarea operativă, epuizarea surselor primare de informaţii în documentarea curentă, sporirea preciziei răspunsurilor la cererile de informaţie şi altele.

În activitatea editorială şi de presă tehnică se fac eforturi pentru ca îmbunătăţirile de fond aduse cărţilor şi revistelor, atît în ceea ce priveşte conţinutul cît şi tematica, să fie însoţite şi de ameliorarea continuă a condiţiilor grafice de prezentare.

Realizările noastre de pînă acum se datoresc în mare măsură sprijinului primit din partea celor care folosesc materialele pe care le elaborăm, din partea cititorilor cărţilor, revistelor şi ai lucrărilor documentare. În numeroase rînduri am primit propuneri şi sugestii utile, a căror aplicare în practică a contribuit la îmbunătăţirea activităţii noastre. Alteori, cererile numeroase survenite în urma iniţierii unei noi forme de documentare au marcat interesul pentru această formă şi au confirmat utilitatea ei.

La aniversarea a douăzeci de ani de activitate editorială, presă tehnică şi documentare, mulţumim tuturor acelora care, prin propunerile făcute, prin sprijinul acordat, au contribuit la îmbunătăţirea acestei activităţi, la ridicarea ei la un nivel corespunzător tradiţiei pe care o are şi necesităţilor producţiei.

---

*) Despre acest gen de reproduceri s-a vorbit în articolul ,,Xerografia — aplicaţii şi perspective", în nr. 7/1967 al revistei, p. 413—416.

Dezvoltarea activităţii de documentare în transporturi şi telecomunicaţii

de ing. **I. CAPRĂ**
Redactor şef al C. D. P. T.

Prin atribuţiile şi caracterul activităţii sale, Centrului de documentare şi publicaţii tehnice al M.C.F. îi revine un rol important în asigurarea unor rezolvări optime, din toate punctele de vedere, a problemelor de cercetare, tehnice, economice şi de exploatare ale sectoarelor deservite, a problemelor legate de introducerea tehnicii noi, de ridicarea calificării lucrătorilor din transporturi, de recalificarea profesională, de susţinere şi asigurare a unui ritm de dezvoltare cît mai ridicat al acestei importante ramuri a economiei naţionale.

Centrul de documentare şi publicaţii tehnice (C.D.P.T.) reprezintă astăzi forma pe care a luat-o în evoluţia sa, prin mai multe transformări, unitatea denumită ,,Oficiul de presă, editură şi documentare C.F.R.''. Infiinţat în anul 1948, oficiul a fost prima unitate cu acest profil din ţară.

Abia după înfiinţarea C.D.P.T., la 1 ianuarie 1966, s-au creat condiţiile efectuării unor analize mai aprofundate a aspectelor activităţii centrului, a modului optim de organizare, a necesarului de personal şi a utilizării optime a cadrelor cu pregătire superioară şi medie, a cadrelor economice şi administrative.

Documentele de partid şi de stat apărute după Congresul al IX-lea al P.C.R. — prin jalonarea căilor de dezvoltare viitoare în domeniile legate direct sau indirect de activitatea unei întreprinderi avînd sarcinile şi atribuţiile unui organ de documentare departamental cu structură dată — au permis efectuarea unor analize sub o optică nouă, în vederea promovării tehnicii noi, ridicării productivităţii muncii, folosirii ştiinţei ca instrument direct în producţie.

Pe baza îndrumării competente a conducerii M.C.F. şi a unor studii solid fundamentate ştiinţific, diverse măsuri cu caracter tehnic şi organizatoric au adus substanţiale îmbunătăţiri în modul în care unitatea noastră deserveşte exploatarea, cercetarea, proiectarea, personalul de conducere, cadrele tehnice şi economice ale transporturilor.

Ca urmare a directivelor primite din partea conducerii M.C.F., şi în urma unei analize temeinice a stadiului actual al documentării tehnice şi ştiinţifice în unitatea noastră, a stadiului celor mai avansate unităţi de profil asemănător din ţară şi din străinătate, a tendinţelor de dezvoltare a activităţii de documentare în următorii ani, C.D.P.T. a elaborat un plan de dezvoltare în care s-au conturat căile de îmbunătăţire a activităţii sale în etapele unei evoluţii de perspectivă care să aducă unitatea noastră în situaţia de a lucra cu mijloacele şi în formele de documentare cele mai moderne.

Criteriile de bază considerate în elaborarea planului de dezvoltare în perspectivă au fost următoarele:

a) *Epuizarea surselor primare de documentare (documentare exhaustivă) în domeniul transporturilor şi telecomunicaţiilor.*

În prezent se prelucrează de unitatea noastră numai a noua parte din materialul documentar primar semnificativ normal accesibil. Ne propunem ca pînă în 1973 să ajungem la un grad de exhaustivitate optimă în prelucrarea surselor primare de documentare previzibilă ca volum la nivelul acelui an, lichidînd treptat rămînerea în urmă actuală.

b) *Prelucrarea materialului primar într-o formă care să asigure, la cerere, regăsirea rapidă şi cît mai completă.* În prezent se asigură regăsirea numai pe baza sistemului clasificării zecimale. Ne propunem ca pînă în 1972 să introducem sistemele moderne de regăsire şi să creăm premisele necesare pentru ca, din acest an, selectarea materialelor să se poată face la maşina electronică cifrică cu care va fi dotat Ministerul Căilor Ferate (atingerea ritmului de regim — 1974).

c) *Valorificarea optimă a materialului informativ rezultat din prelucrarea materialului documentar primar.* În activitatea de pînă în prezent au existat o serie de lipsuri în modul în care s-au valorificat materialele documentare primare, atît în ceea ce priveşte formele de valorificare (felurile de materiale documentare), cît şi organizarea elaborării propriu-zise. Printr-o serie de măsuri imediate care au şi fost aplicate şi printr-o serie de măsuri tehnico-organizatorice în curs de aplicare sau de perspectivă, ne propunem să asigurăm condiţiile unei valorificări optime a materialului informativ, în sensul unei eficienţe maxime la beneficiar.

d) *Asigurarea condiţiilor pentru realizarea unei coordonări optime a activităţilor documentare pe plan vertical şi orizontal.* În prezent, modul în care sînt rezolvate problemele de coordonare a activităţii de documentare prezintă numeroase lipsuri atît pe plan vertical cît şi orizontal. Aceasta este valabil la nivel naţional şi internaţional şi se reflectă negativ în activitatea unităţilor specializate în munca de documentare. S-au luat măsuri pentru ca, prin crearea structurilor organizatorice corespunzătoare integrării într-un sistem coordonat şi a organelor specializate în problemele cu aspect de coordonare (relaţii, schimb de informaţii, normare, unificare metodologică, coordonare tematică etc.), să se asigure premisele adaptării rapide la complexul coordonat spre care tendinţa de dezvoltare arată că se îndreaptă activitatea de documentare.

e) *Asigurarea unei utilizări cît mai raţionale şi mai eficiente a cadrelor tehnice economice şi administrative.* În condiţiile actuale de lucru, pe baza unei analize foarte aprofundate a proceselor de producţie şi administrative din unitate, s-au pus bazele unei raţionalizări progresive şi accelerate a creşterii operativităţii şi răspunderii personale, s-au creat condiţiile unei descoperiri sistematice a posibilităţilor interne de creştere a productivităţii muncii.

Ne propunem ca, prin valorificarea la maximum a mijloacelor tehnice moderne cu care va fi dotat M.C.F. şi a mijloacelor tehnice solicitate pentru dotarea unităţii noastre, să realizăm pînă în 1975 reduceri de personal deosebit de importante raportate la creşterile necesarului de personal în condiţiile continuării sistemelor de lucru tradiţionale. De exemplu, numai în domeniul prelucrării materialului informativ primar, ar fi necesare în 1975 de 18 ori mai multe persoane în cadre faţă de cîte sînt ocupate în prezent cu această problemă, dacă s-ar continua sistemul actual de lucru. Prin introducerea metodelor moderne de prelucrare a informaţiei, prin utilizarea eficientă a maşinii electronice de calcul şi a utilajelor de intrare şi ieşire corespunzătoare muncii de documentare, aceeaşi cantitate de material informativ va putea fi prelucrată de un personal de patru ori mai puţin numeros. Creşterea productivităţii muncii în acest sector de muncă va fi de 400 %.

Pentru a permite ca principalele criterii care au stat la baza organizării preconizate să se poată transforma în obiective ale activităţii C.D.P.T., sînt necesare importante măsuri tehnice şi organizatorice, la diverse niveluri. Pentru ca aceste obiective să poată fi atinse este necesară o operativitate maximă în aplicarea în practică a măsurilor tehnice şi organizatorice preconizate.

Este cunoscută şi citată adesea în literatura de specialitate primejdia dezvoltării unilaterale, necoordonate, a unui centru de documentare. Perfecţionarea unor sisteme proprii de evidenţă, de tratare a informaţiei, de clasificare şi indexare etc. conduce la o închidere a circuitului documentar propriu într-o asemenea măsură încît orice încercare de introducere într-un circuit documentar mai larg devine imposibilă fără sacrificarea unor cantităţi de informaţie corespunzînd unui volum de muncă irecuperabil.

Este cunoscută — şi, de asemenea, frecvent semnalată în literatura de specialitate — pierderea irecuperabilă de muncă socială de cea mai înaltă calificare rezultată din organizarea actuală nesatisfăcătoare a organelor specializate de informare tehnico-ştiinţifică, în condiţiile ,,exploziei de materiale documentare'' care are loc pe plan mondial.

Planul de dezvoltare a fost elaborat avîndu-se în vedere această dublă primejdie.

Stadiul practic actual al problemei în marea majoritate a centrelor de documentare din ţară, existenţa în ţara noastră a unui corp de specialişti puternic pentru a se asigura o planificare a activităţii viitoare solid fundamentate ştiinţific, importanţa acordată de partid şi guvern activităţii ştiinţifice şi implicit de documentare, acţiunea generală de coordonare în domeniul informaţiei care se manifestă pe plan internaţional la toate nivelurile şi în toate organismele internaţionale, o experienţă suficient de bogată acumulată la nivel mondial de tehnica prelucrării informaţiei, tehnică ale cărei baze au căpătat net aspectul unei discipline ştiinţifice, toate aceste premise creează condiţiile unei demarări pentru aducerea documentării într-un timp relativ scurt la nivelul necesar.

★

Încă din martie 1966, în cadrul C.D.P.T.—M.C.F. au fost iniţiate o serie de studii şi analize coordonate în vederea stabilirii metodologiei de lucru, a structurii organizatorice, a bazei tehnico-materiale şi a etapelor de dezvoltare în perspectivă, astfel încît să se asigure, într-un interval de timp minim şi cu o eficienţă maximă, realizarea unor forme de deservire documentară la nivelul corespunzător tehnicii mondiale.

Studiile şi analizele elaborate au condus la constituirea unui sistem general de organizare, regăsire şi transfer al informaţiei formînd un tot unitar ca structura organizatorică actuală şi de perspectivă, adaptabil în condiţii de eficienţă maximă la dezvoltarea previzibilă pentru următorii 15 ani a tehnicii şi teoriei informaticii, coordonat cu aspectele specifice ale deservirii documentare revenind centrului nostru în complexul perspectivelor de dezvoltare a activităţii de transporturi.

Baza teoretică a sistemului general de organizare o constituie un limbaj documentar evoluat, denumit INTRAN, reprezentînd aparatul concret de formalizare care permite realizarea în perspectivă a unui algoritm complet de rezolvare a problemelor specifice activităţii considerate privind regăsirea şi transferul informaţiei. Menţionăm pe această linie că sistemul general elaborat pentru asigurarea transferului şi regăsirii informaţiei prin mijloace mecanizate şi automatizate este, după cunoştinţele noastre, al doilea astfel de sistem elaborat în ţările europene după sistemul SINTOL, întocmit de un colectiv de specialişti francezi în documentare.

În sistemul preconizat, lexicul este ,,deschis'' (se execută o indexare liberă, cu indicaţii minime de formalizare în prima etapă de prelucrare a informaţiei primare).

Descriptorul este inclus în unul sau mai multe cîmpuri de organizare tematică, este prins într-o reţea de asociere semantică şi într-o structură ierarhică şi este prevăzut cu relaţiile de legătură sintactică în cea mai mare parte prin program.

Regăsirea este bazată pe un sistem de acord reactiv, în care strategia de cercetare a stocului este stabilită prin limitarea programată a treptelor de explicitare şi generalizare, cu ajutorul unor operatori de mediaţie corespunzători.

În prezent există cîteva sute de limbaje documentare evoluate şi cîteva mii de limbaje documentare elementare. Necesitatea unui limbaj formalizat apare ca urmare a nevoii de apelare la maşini, în vederea efectuării unor prelucrări ale informaţiei prohibitive pe altă cale, datorită volumului de prelucrat.

Necesitatea unor limbaje specifice rezultă din condiţiile deservirii pentru beneficiari solicitînd trepte de aprofundare şi puncte de vedere diferenţiate în tratarea informaţiei.

Necesitatea unui sistem coordonat apare, în primul rînd, ca urmare a dezvoltării rapide actuale a unor ştiinţe interdisciplinare, pentru asigurarea contactului interdisciplinar şi pentru asigurarea compatibilităţii unei centralizări care să permită funcţia de decizie în condiţiile descentralizării tot mai pregnante a funcţiei de elaborare.

În aceste condiţii a fost elaborat sistemul general de organizare, regăsire şi transfer al informaţiei (INTRAN) pentru activitatea documentară în tehnica transporturilor. *Sistem general*, întrucît permite o formulare a problemei generale şi realizarea în perspectivă a unui algoritm complet de rezolvare a problemelor particulare specifice activităţii considerate; *sistem de regăsire*, prin caracteristica directoare care a stat la baza organizării; *sistem de transfer*, prin funcţiunea de finalitate utilă a limbajului.

Sistemul a fost conceput în vederea asigurării unor posibilităţi optime de dezvoltare în perspectivă, chiar în dauna unor perfectări imediate, pe care stadiul tehnic actual le permite, dar care conduc la izolarea sistemului din punct de vedere al compatibilităţii.

Principiile de bază care au fost luate în considerare la elaborarea sistemului INTRAN sînt următoarele:

a) ca *limbaj*:

— să se asigure reportarea într-o cantitate cît mai mare a efortului de programare asupra maşinilor;

— primele trepte de formalizare să fie cît mai apropiate de limbajul natural;

— să se micşoreze numărul de intermediari între beneficiari şi maşină;

— să se reducă la minimum riscurile de pierderi în informaţie, de redundanţă nenecesară a informaţiei şi de zgomot în regăsire;

— să se asigure condiţiile de regăsire selectivă după criterii neprevizibile, dar determinabile prin organizarea reactivă şi generativă a sistemului;

— să fie prevăzute posibilităţile de trecere la limbaje mai universale şi la limbaje conexe (compatibilitate generală);

— să se reducă la minimum timpul de ocupare pentru scriere, codificare şi transfer al informaţiei de pe un suport pe altul, timpul de ocupare a memoriei maşinii pentru transfer şi exploatare;

b) ca *sistem de organizare*:

— să se asigure îndeplinirea atribuţiilor curente de deservire documentară, fără limitarea posibilităţilor de perfectare a modului de transfer al informaţiei în diversele etape de dezvoltare (compatibilitate specifică);

— să se asigure prezervarea stocului de informaţie deja acumulat la trecerea de la o etapă la alta;

— să se asigure corespondenţa necesară între ,,Software'' şi ,,Hardware'' în fiecare etapă de dezvoltare;

c) ca *funcţiune de transfer*:

— să se asigure editarea informaţiei secundare în forme de eficienţă maximă;

— timpul de transfer să fie minim;

— conţinutul informaţiei secundare să fie corespunzător profilului beneficiarului.

Analiza ştiinţifică a procesului de producţie conceput astfel încît organizarea fluxului operativ să corespundă ca specializare a lucrătorilor unităţii în cele două faze de bază ale circuitului (stocare şi regăsire) a condus la o structurare a fluxului tehnologic de prelucrare a informaţiei şi implicit a sarcinilor şi atribuţiilor fiecărei formaţii structurale în complexul activităţilor centrului.

Principalele rezultate aşteptate de la sistemul general de organizare, regăsire şi transfer preconizat, corelate cu etapele de introducere a dotărilor cu utilajele specifice, constau în:

— punerea la punct a sistemelor de informare faptică menite să înlocuiască treptat formele de informare documentară (termen de punere în aplicare 1980);

— realizarea sistemelor de informare adaptabile pînă la profilul de utilizator individual (1976);

— iniţierea şi dezvoltarea formelor de ,,cercetare ştiinţifică documentară'', ca forme reprezentînd cea mai înaltă treaptă de prelucrare a materialului documentar primar — în special formele: studiu de stadiu tehnic şi de conjunctură, studiu de previziune şi de prognoză (1968);

— transmiterea, direct utilizatorului, a sarcinii de cercetare documentară prin dialog direct cu maşina, sarcina organelor specializate constînd exclusiv în prelucrarea şi introducerea în maşină a datelor pentru utilizatorii prezumtivi (1978);

— mărirea vitezei de transfer al informaţiei de la elaborator la utilizator, în special prin utilizarea sistemelor tip telex (1978);

— elaborarea automată a unor forme de informare documentară de tipuri index, buletin, cercetare pe temă şi chiar referat de literatură (1970—1975);

— includerea algoritmelor de traducere automată în procesul de prelucrare a informaţiei documentare (1980).

Trebuie subliniat că cea mai mare parte a realizărilor propuse în planul de perspectivă în ceea ce priveşte mecanizarea şi automatizarea prelucrărilor documentare au un aspect net de cercetare aplicativă iar anumite obiective implică chiar dezvoltări ale teoriilor fundamentale de informatică. Toate aceste activităţi cu caracter de cercetare vor fi duse în condiţiile menţinerii caracterului de întreprindere economică al C.D.P.T. şi în condiţiile unor creşteri apreciabile ale planurilor de producţie globală şi ale unor creşteri spectaculoase calitative şi cantitative ale informaţiei prelucrate.

★

Pentru organele de prelucrare secundară a informaţiei, scopul util direct este hotărîtor, aspectele fundamentale teoretice fiind generate de cercetarea aplicativă şi reflectate asupra acesteia. Din acest punct de vedere, în sistemul INTRAN, caracteristica preponderentă este transferul de informaţie filtrată şi dirijată selectiv, conform necesităţilor beneficiarilor şi în condiţii de eficienţă maximă în ceea ce priveşte conţinutul, viteza de transfer şi economicitatea elaborării informaţiei secundare.*)

Principalele forme de prezentare sub care informaţia secundară este prevăzută să ajungă la beneficiar în prima şi următoarele etape de dezvoltare ale sistemului general INTRAN şi în perspectiva mai îndepărtată previzibilă în prezent pentru dezvoltarea viitoare a transferului de informaţie au fost coordonate, pentru a se menţine permanent aspectul finalităţii utile, al eficienţei la beneficiar.

Pe baza fişelor documentare complexe şi a sistemului de organizare lexicală şi semantică a limbajului, vor putea fi elaborate — prin mijloace utilizînd mecanizarea şi automatizarea într-o măsură mai mare sau mai mică — următoarele forme clasice sau moderne de informare documentară:

a) colecţii de fişe de bibliotecă integrale (duplicînd fişierul central) sau selective, după profilul beneficiarului;

b) liste de titluri intrate, integrale, organizate tematic şi pe bază de index permutat;

c) cercetări documentare simple şi complexe pe teme deschise, pentru semnalarea curentă şi retrospective;

d) referate de literatură pe teme actuale şi retrospective;

e) indexuri de bibliografii ascunse pe temă dată, analize de frecvenţă de citate pe temă, autor, publicaţie etc.;

f) sisteme simplificate de organizare şi regăsire pe profil de beneficiar prin seturi de fişe perforate la utilizator, completate în sistem reactiv.

Pe baza informaţiilor de tip factic (noutăţi, informaţii tehnice etc.), cum şi pe baza sistemului de organizare tematică, lexicală şi sintactică, se asigură o accelerare substanţială în elaborarea studiilor de sinteză, a studiilor de stadiu tehnic şi de prognoză (se creează — totodată — materialul cu ajutorul căruia să se treacă, într-o etapă mai îndepărtată, la o elaborare cu un grad mai înalt de automatizare a acestor forme complexe de informare documentară).

Utilajul servind la prelucrările documentare prevăzute în prima etapă deschide perspective pentru utilizări auxiliare de înaltă eficienţă şi pregătesc trecerea spre introducerea unor metode moderne de lucru şi exercitarea altor atribuţii specifice unui organ de informare documentară. O mare importanţă are, din acest punct de vedere, utilizarea, în una dintre fazele de transfer, a maşinilor tip FlexoWriter cu program. Sarcina de editare — şi, prin urmare, de perfectare redacţională a manuscriselor — poate fi îndeplinită în condiţii de economicitate şi calitate incomparabil îmbunătăţite. Utilizarea maşinilor tip Flexowriter la elaborarea manuscriselor pregăteşte trecerea la utilaje şi mai evoluate de semitipar, cum sînt maşinile tip Varityper, Copyflo şi altele.

Perspective mari sînt deschise de posibilitatea intrării, prin intermediul maşinilor Flexowriter, într-un circuit ,,in-line'' de transmitere a datelor spre beneficiari şi de intercomunicare a datelor între elaboratori.

Se creează premisele transferului sarcinii de cercetare documentară direct beneficiarului, astfel încît acesta să poată elimina veriga de formalizare necesară în prezent prin organul de informare documentară. Centrul va trebui să asigure doar depistarea şi stocarea informaţiei, printr-o prelucrare ţinînd seama de profilul beneficiarilor şi de necesităţile prezumtive ale acestora.

Se creează, de asemenea, premisele unor contacte interdisciplinare mult mai operative, se poate asigura accesul la stocuri de documente cu organizări structurale diferite sau chiar în limbi diferite.

Posibilitatea tratării unui număr incomparabil mărit de cereri de informare şi posibilitatea adaptării la profilul beneficiarului deschid perspectiva organizării unui sistem de informare capabil să satisfacă cereri din ce în ce mai diferenţiale, pînă la necesităţile specifice ale specialistului, proiectantului şi cercetătorului individualizat.

În sistemul viitor de lucru se preconizează următoarea filieră de elaborare a materialelor documentare secundare, cu utilizarea mijloacelor mecanizate şi automatizate de prelucrare:

Documentele primare, la intrare în C.D.P.T., trec la o ,,formaţie de analiză'' cu următoarele atribuţii:

— depistarea, direct după documentul primar, a problemelor care trebuie să facă obiectul unei informări rapide a cadrelor de conducere sub formă de ,,noutăţi tehnico-economice'' (titlurile fiind alese după o tematică prestabilită corespunzînd principalelor obiective ale ministerului, la care se adaugă titlurile care reprezintă un interes deosebit);

— depistarea, după o tematică făcînd obiectul unei deserviri pe bază de abonament, a titlurilor care se trimit, sub formă de facsimil, beneficiarilor interesaţi în primirea materialului original (cercetători, proiectanţi, specialişti de înaltă calificare, cunoscători ai limbilor străine);

---

*) Ca informaţie secundară poate fi considerat chiar documentul primar ajuns la beneficiar prin intermediul unui organ de documentare (în aceeaşi formă sau în reproducere directă), dacă a fost supus unei filtrări şi dirijări selective după profilul beneficiarului şi la nivelul său de decizie.

— depistarea titlurilor după care pot fi întocmite ,,informaţii tehnice'', materiale de largă difuzare pentru întreaga reţea (selectate pe ramuri de activitate);

— depistarea din documentele primite a altor materiale care se axează pe principalele obiective şi preocupări tehnice (prospecte, comunicări, materiale nepublicate etc.).

Materialul documentar primar care nu a fost reţinut pentru informări rapide de genul celor menţionate mai sus este predat pentru elaborarea ,,fişelor de prelucrare documentară''.

Elaborarea pînă la forma finală a ,,fişei de prelucrare documentară'' va fi urmărită de trei formaţii specializate:

— formaţia redacţională de documentare curentă pentru selecţia prealabilă şi redactarea finală;

— formaţia de depistare şi valorificare a materialului documentar primar;

— formaţia de indexare coordonată şi programare.

După elaborarea într-o formă finală, ,,fişa de prelucrare documentară'' este dactilografiată de un operator la un imprimator Flexowriter cu bandă perforată şi imprimare în clar pe formular Leporello (cu scoaterea simultană a unui număr de copii).

Fiecare din elementele fişei de prelucrare documentară este prevăzut cu cifrul necesar de cod, care să permită reproducerea ulterioară selectivă după banda perforată numai a elementelor dorite.

Introducerea masei de informaţii cuprinse în fişele de prelucrare documentară pentru selecţie prin intermediul fişelor perforate cu selecţie vizuală într-o primă fază şi apoi prin intermediul maşinii electronice de calcul se va face în etapele cerute de constituirea unui tezaur de cuvinte care să permită un grad de relevenţă satisfăcător în regăsirea informaţiei. În prima fază, de pregătire a tezaurului structurat, va fi suficientă introducerea adresei documentelor (eventual titlul şi autorul), a cuvintelor-cheie de indexare liberă şi a cuvintelor-cheie propuse pentru indexare structurată (faza utilizării fişelor perforate cu selecţie vizuală).

Într-o ultimă fază urmează să se introducă în memoria maşinii electronice tot materialul informativ.

Dintr-o analiză a cantităţii de informaţie prelucrată în prezent şi în perspectivă s-a constatat că, în ipoteza începerii lucrărilor efective la începutul anului 1972, s-ar putea ajunge la o prelucrare de regim după circa trei ani, adică în 1974. Lucrările de pregătire vor trebui să înceapă în cursul anului 1969 la aparatele Flexowriter şi Keydex. În 1976 ar fi recuperată rămînerea în urmă actuală (în prezent se prelucrează în cadrul C.D.P.T. o cantitate de informaţie reprezentînd a noua parte din cantitatea de informaţie care ar trebui în mod normal prelucrată), ţinîndu-se seamă şi de creşterea anuală de 12 % a acestei cantităţi de informaţii.

Datorită creşterii accelerate a volumului documentelor primare şi caracterului cumulativ al cunoştiinţelor umane trecerea timpului, prin majorarea decalajului, face tot mai dificilă organizarea eficientă a activităţii de informare. Această primejdie a fost semnalată de numeroşi oameni de ştiinţă şi, din jurul anului 1950, face obiectul unor active preocupări, pe scară naţională şi internaţională, preocupări care în prezent sînt reflectate în importante realizări, mai ales în ţările cu industrie dezvoltată.

Pe lîngă avantajele rezultînd din cunoaşterea exhaustivă a realizărilor şi progreselor tehnice realizate, din evitarea unor paralelisme în activităţile intelectuale de creaţie, introducerea automatizării asigură importante economii de personal calificat.

Un studiu amănunţit asupra utilizării cadrelor tehnice şi economice cu pregătire superioară şi medie în ipoteza utilizării unor mijloace mecanizate şi automatizate de prelucrare documentară şi a utilizării maşinii electronice de calcul a M.C.F. pentru o serie de prelucrări a condus la următoarea concluzie: pentru a fi atinse aceleaşi obiective în 1976, în ipoteza continuării sistemelor actuale de lucru, surplusul de personal în 1976 faţă de 1966 ar fi de circa 150%. În condiţiile mecanizării şi automatizării unor operaţii de prelucrare documentară arătate şi cu restructurările şi raţionalizările necesare, surplusul de personal în 1976 faţă de 1966 este de numai 30%, adică de circa cinci ori mai puţin.

Fondul total de salarii necesar în 1976 rezultă, dintr-un calcul estimativ, în condiţiile aplicării metodelor mecanizate şi automatizate de prelucrare documentară, egal cu o jumătate din cel care ar fi necesar prin continuarea procedeelor actuale de lucru.

★

În condiţiile primei etape de prelucrare automatizată a materialului documentar cu ajutorul maşinii electronice de calcul a M.C.F. se preconizează elaborarea sistematică a următoarelor genuri de produse:

Listele de titluri lunare, selectate pe baza ,,fişelor de prelucrare documentară'', vor cuprinde titlurile cărţilor, articolelor şi altor documente tehnice intrate în biblioteca C.D.P.T. în decurs de o lună. Printr-un program corespunzător şi cu ajutorul indicilor de clasificare zecimală şi al indexării coordonate, materialul va fi ordonat automat pe ramuri de activitate, gen de produse, problematică şi nivel de tratare, precum şi pe autori, în ordine alfabetică, indicîndu-se adresa de depozitare a documentului primar.

Listele de titluri anuale vor cuprinde, organizat, după aceleaşi criterii ca şi listele de titluri lunare, materialul intrat în decursul ultimilor cinci ani (perioadă acceptată în prezent ca interval de actualitate pentru materialul documentar component de bază — articolul de revistă). Acest material va fi un auxiliar preţios pentru cercetările bibliografice retrospective executate direct de beneficiari şi va fi pus la dispoziţia acestora şi sub forma de fişe perforate cu selecţie vizuală.

Cercetările bibliografice deschise vor fi realizate în urma selecţiei preliminare a materialului documentar primar, în timpul procesului de elaborare a ,,fişei de prelucrare documentară''. Cercetarea bibliografică deschisă, organizată pe bază de abonament, pentru un număr limitat şi prestabilit de teme, se va executa în continuare, după un sistem obişnuit de selectare, pe baza elementelor corepunzînd fişei actuale de prezentare. Aceste cercetări bibliografice, întocmite în scopul semnalării rapide a materialului într-o anumită temă, vor cuprinde titlul, datele bibliografice, prezentarea şi adresa documentului, ordonate numai în ordine cronologică.

Cercetările bibliografice curente şi retrospective sînt forme ce vor fi elaborate automat, la cerere, pe temă, cu titlurile selectate prin indexare coordonată.

Titlurile vor putea fi selectate pentru epuizarea retrospectivă în tematica propusă sau cu un caracter curent, pentru o anumită perioadă, în vederea ţinerii la zi a unei tematici. Cercetările bibliografice vor putea fi ordonate la cerere după o subtematică, în ordine cronologică, alfabetică, de autor etc., avînd, pe lîngă adresele documentelor primare, şi indicaţii privind nivelul, caracterul lucrării prezentate etc.

La cerere, pe lîngă tematica directă, cercetarea bibliografică va putea cuprinde şi tematica conexă (a domeniilor şi disciplinelor invecinate), determinată pe baza legăturilor semantice rezultate din documentele directe depistate.

Cercetările bibliografice complexe şi referatele de literatură sînt forme elaborate în mod asemănător cu cele anterioare, la care însă titlurile vor fi prezentate selectiv, în funcţie de gradul în care satisfac tematica propusă numai sub forma datelor bibliografice, cu prezentare sau cu rezumat, în cazul cercetărilor complexe, cu titlurile prezentate exclusiv în tematica propusă sub formă de rezumate, în cazul referatelor de literatură. Ca şi cercetările bibliografice simple, şi aceste forme documentare vor putea fi elaborate curent (pentru ţinerea la zi a unei tematici) sau retrospectiv.

Culegerile de bibliografii ascunse sînt o formă modernă de prelucrare secundară care s-a dovedit foarte utilă, prin faptul că permite cunoaşterea materialelor care au stat la baza elaborării documentelor corespunzînd unei anumite tematici şi, prin aceasta, asigură o selectare foarte strictă a documentaţiei care trebuie consultată pentru aprofundarea tematicii respective.

Elaborate pe baza prelucrării şi centralizării cu ajutorul calculatorului electronic a elementelor cuprinse în fişele de prelucrare, culegerile de bibliografii ascunse permit, pe baza frecvenţei citării, şi o apreciere a importanţei relative a materialelor care ar trebui consultate.

Indexul de citate este o formă de prelucrare a datelor în memoria maşinii electronice prin care se extrag, pentru documentele primare intrate într-o anumită perioadă, datele statistice privind :

— frecvenţa citării autorilor ;

— frecvenţa citării unui anumit periodic, carte sau alt material ;

— frecvenţa citării unor documente nepublicate ;

— frecvenţa tratării unor teme în literatura de specialitate etc.

Astfel de date sînt foarte preţioase pentru depistarea lucrărilor celor mai importante în vederea procurării lor, pentru cunoaşterea problemelor mai mult dezbătute în literatura de specialitate, în general pentru asigurarea unei valorificări superioare a materialului documentar şi pentru orientarea spre cele mai eficiente surse de informare documentară.

Lucrările sistematice de îmbunătăţire a gradului de relevanţă vor fi lucrări auxiliare cuprinzînd operaţiile care vor fi executate pentru analiza componenţei tezaurului de cuvinte structurat, pentru gruparea acestuia în tabele secvenţiale şi clasificate sistematic, pentru analiza oportunităţii trecerii unor noţiuni din tezaurul de indexare liberă în tezaurul fix, pentru reunirea sau defalcarea noţiunilor care cuprind grupuri prea mici sau respectiv prea mari de documente etc. Aceste operaţii vor fi necesare pentru ţinerea la zi şi perfecţionarea sistemului de regăsire a documentelor.

★

Din cele prezentate se conturează numai o primă etapă de utilizare a maşinii electronice de calcul care însă, cu toate avantajele pe care evident le prezintă, nu epuizează posibilităţile de organizare raţională a activităţii documentare. Cele mai bune rezultate se vor obţine în momentul în care se va ajunge, ca ultimă etapă, la realizarea unei reţele tip telex, în sistem reactiv, la care fiecare din beneficiarii de informaţie va putea introduce direct cererea sa în maşina electronică şi va căpăta fără intermediar răspunsul într-una din formele prezentate. În aceste condiţii, rolul C.D.P.T. se va reduce la introducerea informaţiilor în memoria maşinii electronice şi la pregătirea programelor pentru a face faţă oricărei cereri a beneficiarilor, iar capacitatea de prelucrare a informaţiilor de către C.D.P.T. va creşte foarte mult.

Principalele etape ale formării reţelei telex în sistem reactiv sînt următoarele :

— montarea utilajului de emisie-recepţie la imprimatoarele cu bandă perforată (care există deja pentru pregătirea memoriei pe discuri magnetice) şi a unui utilaj asemănător la o unitate-pilot (de preferinţă Institutul de cercetări C.F. care este unul din principalii beneficiari în producţia dactilografiată a C.D.P.T.) (1974) ;

— transmiterea prin telex a fişelor de bibliotecă şi a tuturor formelor de prelucrare documentară secundară care au fost enunţate (etapă care poate începe încă din 1974) ;

— montarea imprimatoarelor numai cu utilajul de recepţie la Institutul de proiectări şi la Direcţiile regionale C.F. şi transmiterea directă a formelor de prelucrare documentară secundară şi a fişelor de bibliotecă (1976) ;

— montarea utilajelor de emisie la staţiile din reţeaua preconizată şi legarea directă la maşina electronică (1978).

Menţionăm că reţeaua telex nu va trebui să fie alta decît cea care va trebui înfiinţată pentru transmisiile operative din exploatare, fiind necesară doar comandarea unor tipuri speciale de teleimprimatoare, apte să deservească ambele scopuri (cîte unul pentru fiecare din regionalele preconizate să formeze reţeaua telex de documentare).

Nu pot fi evaluate momentan avantajele rezultînd din timpul redat astfel cercetătorului pentru activitatea de creaţie propriu-zisă, proiectantului pentru activitatea de proiectare, specialistului de înaltă calificare pentru ridicarea mai rapidă a calificării sale, după cum nu pot fi evaluate nici avantajele pe care le-ar avea organele de conducere şi de directivă în luarea unor hotărîri operative şi solid fundamentate tehnic şi economic. Se poate însă aprecia că nu este necesară o astfel de evaluare, fiindcă — în multe cazuri — consecinţele lipsei unei informări eficiente au dus la neajunsuri reflectate uneori în deficienţe grave şi aceasta justifică, mai mult decît este util, necesitatea modernizării activităţii de documentare.

★

C.D.P.T. — M.C.F. poate fi considerat ca unul din cele mai complexe şi evoluate organe specializate din ţară. Din ancheta făcută pe lîngă delegaţii de la consfătuirea Grupei permanente de informare tehnico-ştiinţifică şi economică a O.S.J.D. ţinută la Bucureşti în toamna anului 1966, s-a putut constata că C.D.P.T. — M.C.F. — prin produsele şi metodele de lucru — este înaintea tuturor organismelor de profil asemănător ale administraţiilor feroviare din celelalte ţări socialiste. Literatura de specialitate şi contactul direct avut cu aceeaşi ocazie cu directorul B.D.C. — U.I.C. au arătat că C.D.P.T. — M.C.F. are realizări cu care se poate mîndr chiar faţă de centrele unor administraţii feroviare cu o veche tradiţie, cum sînt Căile ferate franceze, germane, austriece, italiene.

Există condiţiile ca C.D.P.T. să se alinieze la înălţimea celor mai avansate organe de documentare pe plan mondial ; există condiţii ca aportul C.D.P.T. — M.C.F. adus în rezolvarea importantelor sarcini care stau în faţa lucrătorilor din transporturi să se reflecte indirect în milioane de lei economii. Pentru aceasta este necesar ca, în acţionarea pîrghiilor principale care vor conduce la rezolvarea optimă a obiectivelor propuse, să fie alese acelea care asigură maximum de eficienţă şi operativitate pentru activitatea actuală şi de perspectivă.

PROBLEME ŞI REALIZĂRI

Modernizarea aparatului de comandă al instalaţiilor de centralizare electrodinamică

Ing. **N. POPA**
din I. P. C. F.

NEAJUNSURILE ACTUALULUI TIP DE APARAT DE COMANDĂ

Recent s-au împlinit 10 ani de la darea în exploatare la C.F.R. a primei instalaţii experimentale de centralizare electrodinamică modernă cu relee. Aceste instalaţii, concepute fie cu comandă individuală a macazurilor şi semnalelor (CR-2), fie cu comandă pe parcursuri (CR-3), folosesc un aparat de comandă constructiv diferit de cel al instalaţiilor mai vechi, aflate în exploatare la C.F.R.

Principala particularitate constructivă a aparatului de comandă al instalaţiilor noi de tip CR este combinarea elementelor de comandă a parcursurilor (butoane şi manete) cu elementele de control optic (lămpi şi celule luminoase) într-un singur ansamblu, denumit *pupitru-luminoschemă*.

Cei cîţiva ani de exploatare la C.F.R. au scos la iveală, pe lîngă unele calităţi incontestabile, şi cîteva neajunsuri ale acestui tip de aparat de comandă. Neajunsurile au apărut mai evident la staţiile foarte mari, înzestrate cu instalaţii de tip CR-3, unde aparatele de comandă au rezultat de dimensiuni relativ mari. În special, înălţimea considerabilă a acestora, determinată de numărul sporit de linii, a creat dificultăţi la deservire, mai ales impiegaţilor de statură mică. Distanţa redusă dintre impiegat şi faţa verticală a aparatului de comandă, pe care se aprind şi se sting numeroase lămpi şi celule luminoase, şi contrastul puternic al acestora cu fondul negru al luminoschemei obosesc privirea operatorului, obligat a efectua nu numai comenzile necesare, dar şi a urmări executarea lor. Contrastul dintre fondul negru al luminoschemei şi luminile colorate de control s-a mai redus prin schimbarea culorii de fond în gri-bleu, în ultimii patru ani.

Repartizarea spaţială a butoanelor de comandă a parcursurilor, alături de lămpile de control, pe întreaga suprafaţă a aparatului de comandă, şi amplasarea centralei telefonice la o distanţă destul de mare de impiegat, fac ca acesta să se afle într-o continuă mişcare, adesea stînd în picioare.

Unghiurile mici dintre panourile pupitrului de comandă determină o iluminare neuniformă a feţei aparatului şi o vizibilitate inegală a indicaţiilor de control, în special a celor de culoare verde. Distanţa mică dintre impiegat şi aparatul de comandă, cu dimensiuni apreciabile în cazul staţiilor mari, face imposibilă cuprinderea cu privirea a întregii suprafeţe a luminoschemei.

La cele arătate mai sus se adaugă influenţa negativă pe care o are asupra impiegatului căldura radiată de lămpile aprinse pe luminoschemă şi reflectarea luminii de către părţile metalice ale pupitrului de comandă.

Toate acestea contribuie, în ansamblu, la obosirea organului vizual al impiegaţilor de mişcare şi la o oboseală generală, accentuată mai ales în a doua jumătate a turei de serviciu (de 12 ore la C.F.R.) şi deci la reducerea capacităţii de lucru şi operativităţii impiegaţilor de mişcare.

Un alt serios neajuns al actualelor aparate de comandă ale instalaţiilor C.E.D., datorită concepţiei de construcţie a acestora, îl constituie dificultatea deosebită de a le modifica, spori sau completa.

În practică, au şi apărut cazuri cînd a fost necesar să se prevadă înlocuirea totală sau modificarea radicală în uzină a aparatelor de comandă existente, din cauza schimbării sau amplificării dispozitivului de linii şi macazuri al staţiilor. Modificarea şi sporirea staţiilor este impusă adesea de electrificare, de dublarea liniilor simple, de creşterea traficului şi de apariţia unor mari obiective industriale în vecinătatea centrelor feroviare respective.

PRINCIPALELE CARACTERISTICI ALE NOULUI TIP DE APARAT DE COMANDĂ

Considerentele şi motivele expuse au condus la realizarea unui nou tip de aparat de comandă pentru staţiile mari înzestrate cu instalaţii de tip CR-3, care să înlăture total sau măcar parţial neajunsurile actualului tip de aparat de comandă. De altfel, spre acest deziderat orientau şi stimulau pe proiectanţi şi pe specialişti şi ultimele realizări pe plan mondial în domeniul aparatelor de comandă ale instalaţiilor C.E.D.

Astfel, sub îndrumarea cîtorva ingineri care au vizitat unele instalaţii C.E.D. în străinătate, un mic grup de proiectanţi, studiind şi documentaţia tehnică de specialitate, au reuşit să conceapă, în faza de proiect de execuţie, un nou tip de aparat de comandă pentru instalaţiile de tip CR-3. Acest nou tip de aparat ţine seama de construcţia şi concepţia aparatajului şi a schemelor electrice omologate la C.F.R., precum şi de toate condiţiile actuale de exploatare, satisfăcînd în mai mare măsură noile cerinţe apărute în practica deservirii instalaţiilor CR-3.

subansamble. Elementele tipizate de control optic al stării semnalelelor, macazurilor, secţiunilor izolate etc. sînt grupate pe o luminoschemă care reproduce configuraţia staţiei şi care se amplasează separat, într-un perete al încăperii, la o distanţă de circa trei metri de pupitrul de comandă. Amplasarea în încăpere a acestor două părţi componente principale ale aparatului de comandă se prezintă în fig. 1.

Executarea parcursurilor se face pe un manipulator la care s-a adoptat principiul de amplasare grupată a butoanelor de comandă a parcursurilor şi nu cel de amplasare spaţială pentru a se obţine dimensiuni cît mai reduse ale pupitrului de comandă. Această soluţie a permis, de asemenea, să se realizeze un manipu-

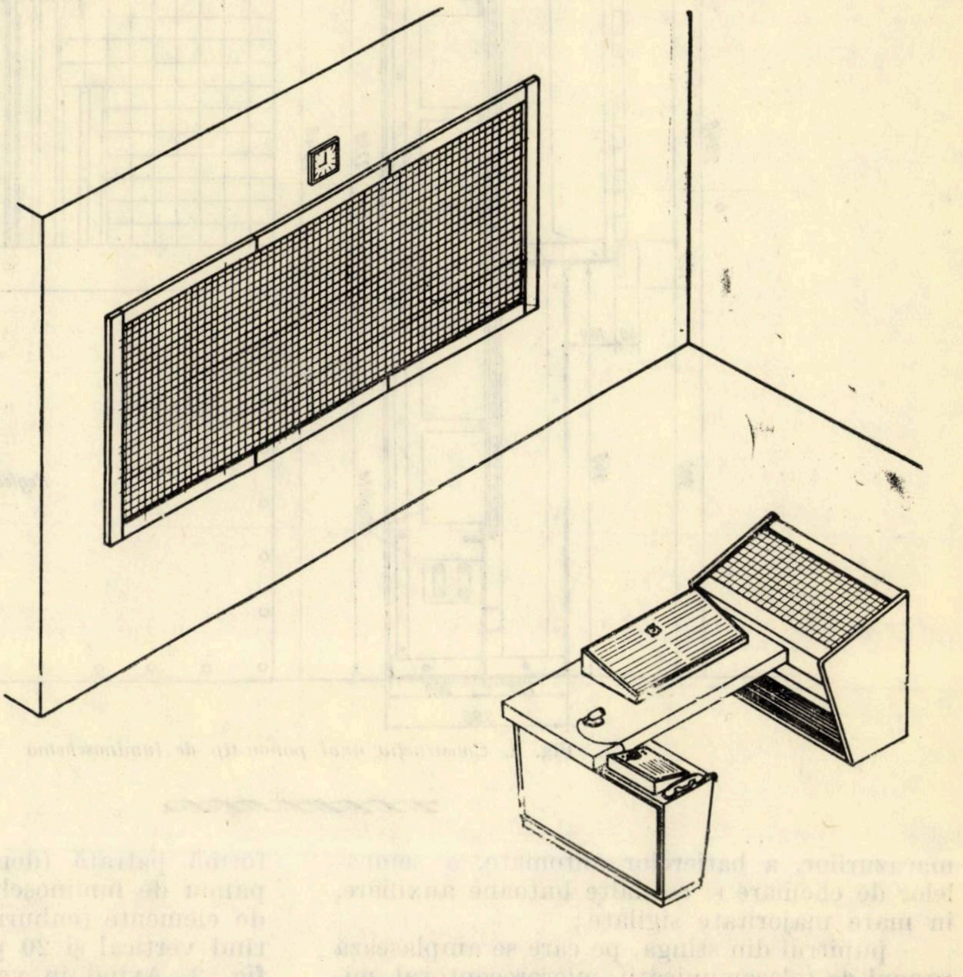


Fig. 1. *Amplasarea principalelor părţi componente ale aparatului de comandă cu manipulator*

Principala particularitate constructivă a noului tip de aparat de comandă, proiectat de Institutul de proiectări căi ferate, constă în separarea elementelor de comandă a parcursurilor de elementele de control şi de afişare a informaţiilor privind executarea parcursurilor şi mişcarea trenurilor.

Elementele principale şi auxiliare pentru comanda parcursurilor sînt amplasate pe un pupitru de comandă compus din mai multe

lator tipizat, apt pentru comanda oricărei staţii nod cu pînă la 120 de macazuri centralizate.

Pupitrul de comandă este compus din următoarele subansamble, ce se pot uşor identifica pe fig. 1 :

— manipulatorul, amplasat în centru, pe masa orizontală ;

— pupitrul ajutător din dreapta, construit din elemente tipizate în sistemul Domino, care conţine butoanele de comandă individuală a

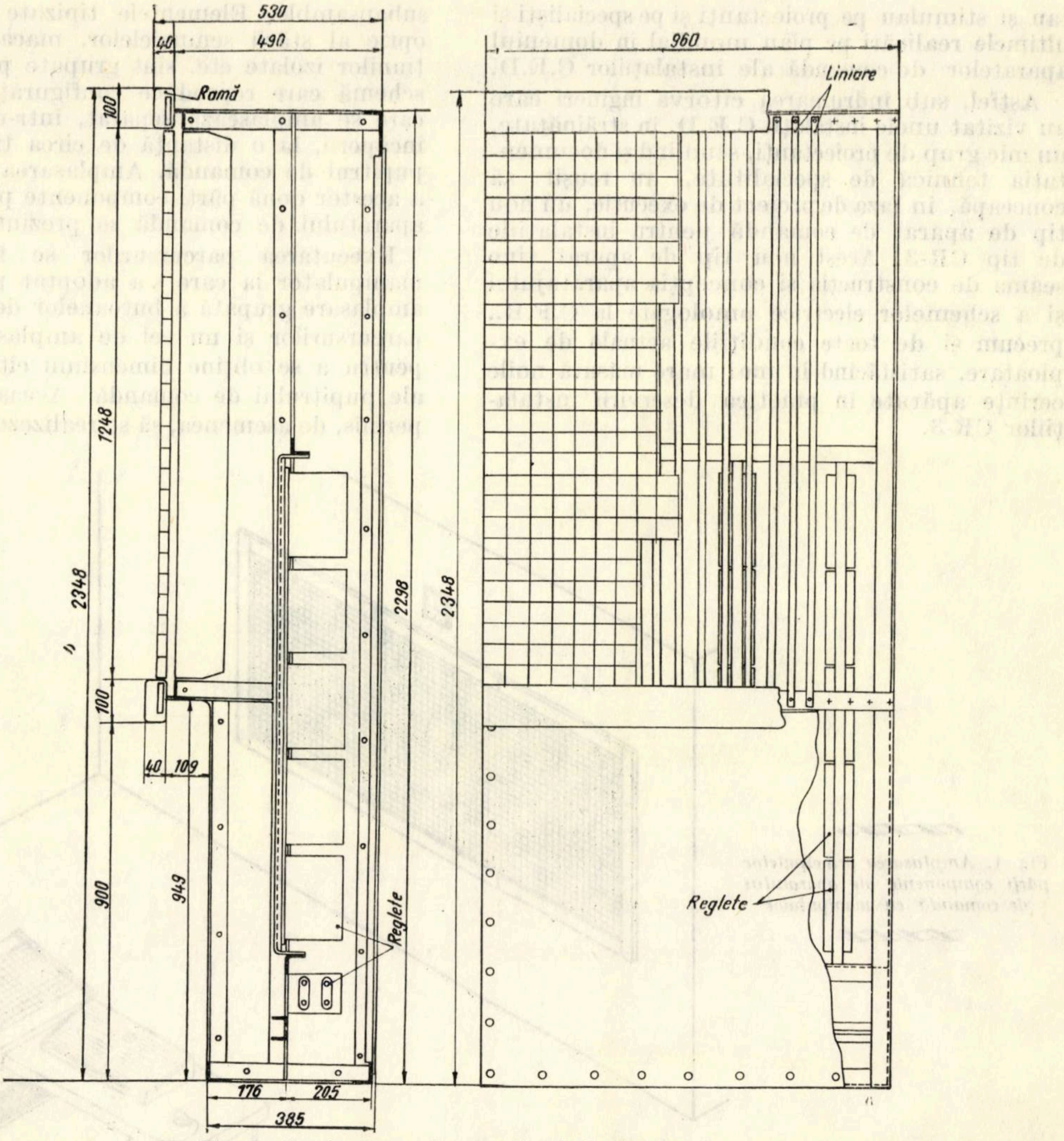


Fig. 2. *Construcția unui panou-tip de luminoschemă*

macazurilor, a barierelor automate, a semnalelor de chemare și celelalte butoane auxiliare, în mare majoritate sigilate;

— pupitrul din stînga, pe care se amplasează panoul de telecomunicații, microreceptorul, microfonul și care conține încă difuzorul, o regletă pentru circuitele Tc și regletele pentru conectarea manipulatorului la instalație.

DESCRIEREA SUBANSAMBLELOR APARATULUI DE COMANDĂ TIP DOMINO

A) **Luminoschema** reprezentată schematic în fig. 1, se compune din mai multe panouri metalice identice, a căror față este concepută în sistemul Domino, din elemente tipizate de formă patrată (denumite și cuburi). Fiecare panou de luminoschemă este alcătuit din 520 de elemente (cuburi), aranjate cîte 26 într-un rînd vertical și 20 pe un rînd orizontal, ca în fig. 2. Avînd în vedere că dimensiunile unui element tipizat sînt de 48 × 48 mm, rezultă că înălțimea luminoschemei în plan vertical este de 26 el. × 48 mm = 1 248 mm.

Luminoschema este concepută pentru reprezentarea unei stații cu maximum 25 de linii de circulație. Lungimea luminoschemei depinde de configurația stației și poate fi de: $n \times 20$ el $\times 48$ mm $= n \times 960$ mm, n fiind numărul de panouri-tip. În practică, numărul de panouri putînd fi de 2, 3, 4 și 5, vor rezulta pentru

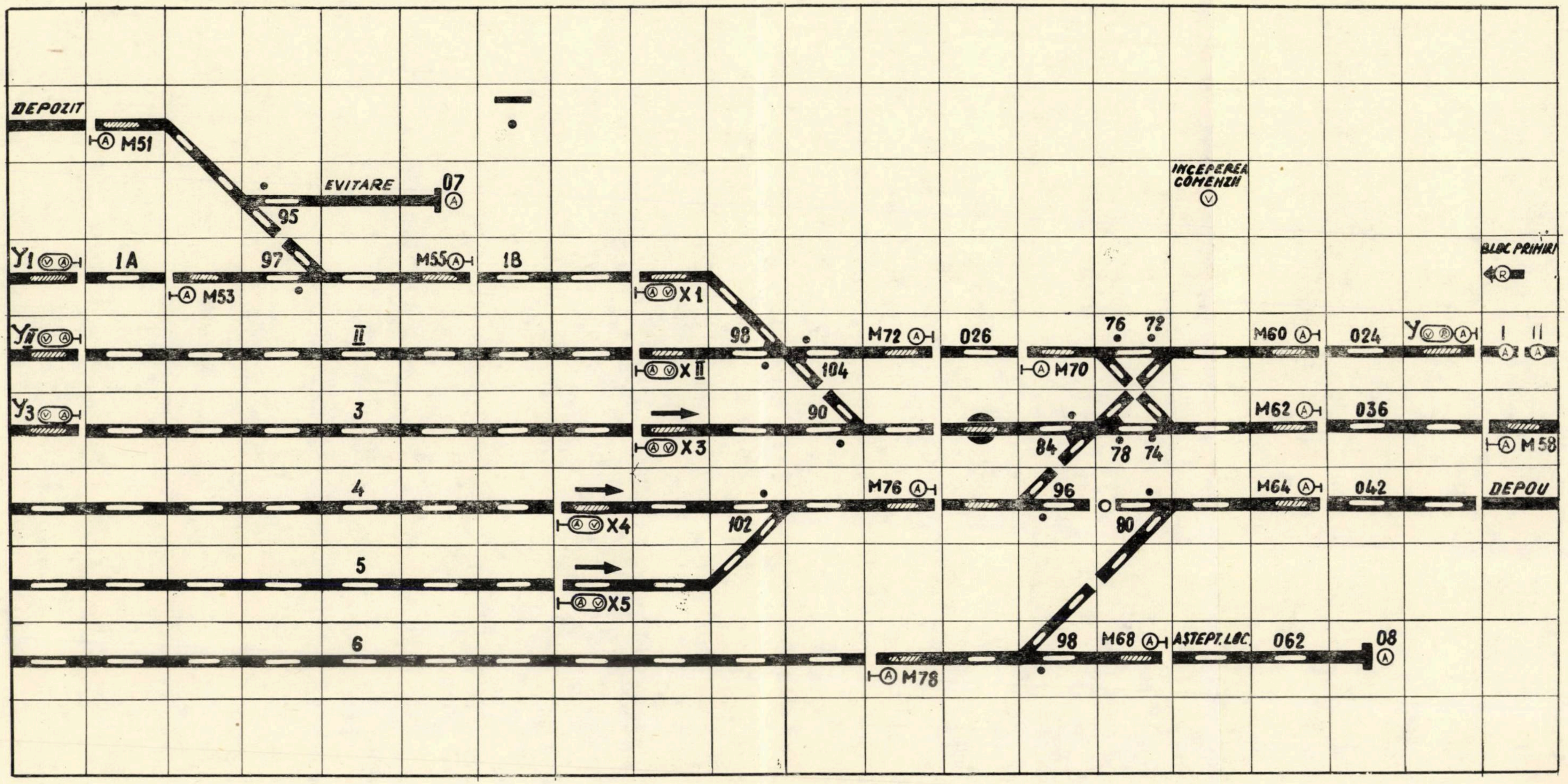

DEPOZIT
M51
EVITARE
07
95
ÎNCEPEREA COMENZII
Y1
1A
97
M55
1B
BLOC PRIMIRI
M53
X1
YII
II
98
M72
026
76
72
M60
024
Y
I
II
XII
104
M70
Y3
3
90
M62
036
X3
84
78
74
M58
4
M76
96
M64
042
DEPOU
X4
102
80
5
X5
6
98
M68
AŞTEPT. LOC.
062
08
M78

Fig. 3. *Înfăţişarea unei părţi de luminoschemă*

luminoschemă lungimi corespunzătoare de 1 920, 2 880, 3 840 și maximum 4 800 mm.

Panourile luminoschemei se asamblează cu fețele în același plan vertical și se montează într-un perete special amenajat în sala aparatului de comandă, fața luminoschemei și peretelui situîndu-se aproximativ în același plan vertical.

Pentru estetică, fața luminoschemei este încadrată într-o ramă metalică. Luminoschema se montează la o înălțime de circa 1 000 mm de la pardoseală. Pentru montarea cablurilor și sudarea firelor la reglete, în spatele luminoschemei se amenajează o cameră specială cu o lățime liberă de cel puțin 1,50 m.

Pentru realizarea unui cablaj tipizat, fiecare panou al luminoschemei este prevăzut cu cîte 20 de reglete a 250 de borne fiecare. Se asigură astfel capacitatea maximă necesară în cazul echipării unui panou cu 500 de elemente tipizate (cuburi), deoarece un cub este conectat la reglete cu un număr fix de 10 conductoare lițate, cu secțiunea de minimum 0,5 mm^2.

Cordonul cu cele 10 conductoare ale unui cub, care ocupă un loc determinat pe un panou de luminoschemă, se va conecta totdeauna, prin suduri efectuate în uzină, la 10 borne special rezervate pe regleta corespunzătoare. Această soluție permite tipizarea montajului uzinal și ușurează mult eventualele modificări ulterioare ale luminoschemei, determinate de amplificarea stației sau de schimbarea configurației sale geografice.

Pe un element tipizat (cub) se pot monta 9 lămpi de tip auto de 12 V—1...2 W sau cinci butoane de construcție adecvată și patru lămpi. Lămpile electrice au corpul metalic pus la masă. Datorită construcției compartimentate a cubului și faptului că se folosesc lămpi colorate, prin aceeași fantă amenajată pe fața cubului se poate obține orice indicație luminoasă colorată de control.

În conformitate cu varietatea de indicații privind : starea secțiunilor izolate și a semnalelor, poziția macazurilor în parcursuri comandate, acționarea releelor din schemele de selecție automată a parcursurilor etc., s-a tipizat și modul de echipare interioară și exterioară a cuburilor. Aceasta servește, în primul rînd, la tipizarea proiectării și adaptării la diverse configurații de stații și în al doilea rînd, la tipizarea montajului uzinal.

În fig. 3 se prezintă înfățișarea unei părți de luminoschemă realizată din elemente tipizate, pentru o zonă de macazuri a unei stații oarecare.

Indicațiile de liber, de oprire sau de defectare a semnalelor pe noul tip de luminoschemă sînt absolut identice cu cele asigurate de actualul tip de aparat de comandă al instalațiilor CR-3. De asemenea, similare sînt și indicațiile privind controlul secțiunilor izolate, starea de înzăvorîre a parcursurilor, gararea trenurilor pe liniile de primire-expediere, precum și controlul poziției macazurilor pe luminoschemă.

Rezultă deci că luminoschema este concepută ca în stare normală să fie stinsă, exceptînd controlul focurilor roșii ale semnalelor de acoperire a stației, alimentate local de la baterii de acumulatoare. Singura deosebire constă în modul de control optic pe luminoschemă al acționării butoanelor de comandă a parcursurilor (care, fiind de gabarit redus și amplasate concentrat pe manipulator, nu mai au în interior lămpi de control) și al acționării corespunzătoare a releelor de selecție și manevrare automată a macazurilor.

Controlul acționării acestor elemente se realizează prin lămpi distincte de culoare albă sau verde, montate în interiorul cuburilor. Aceste lămpi iluminează însă aceleași fante care indică totodată trasa parcursurilor executate și care servesc la controlul ocupării secțiunilor izolate. Asemenea fante cu dublu rol sînt reprezentate hașurat în fig. 3.

Fantele pentru controlul începutului unui parcurs de circulație se aprind cu lumină verde clipitoare, iar cele care îl termină, cu lumină verde continuă. La parcursurile de manevră, fantele se iluminează în alb. Fantele care delimitează fracțiuni de parcurs (parcursuri elementare) și cele afectate butoanelor de variantă se aprind cu lumină albă, continuă sau clipitoare, corespunzător sensului parcursului și stadiului de funcționare a schemelor de selecție.

După cum se vede în fig. 3, numerotarea macazurilor se face totdeauna între laturile

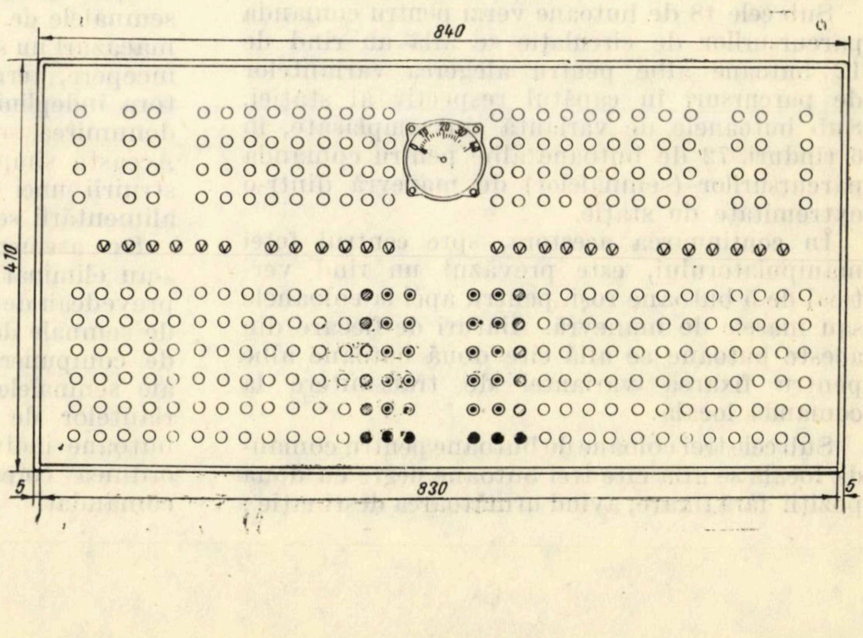


Fig. 4. *Vederea feței manipulatorului*

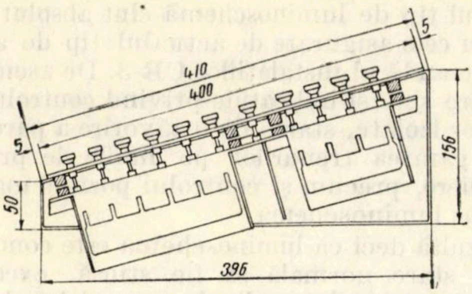


Fig. 5. *Vederea laterală a manipulatorului*

unghiului de 45° care reprezintă ramificaţia respectivă, cu excepţia bretelelor unde, din lipsă de spaţiu, notarea se face în dreptul punctelor ce marchează poziţia normală a macazurilor. Indicarea poziţiei normale a unui macaz se face cu un cerculeţ plin (punct) aşezat pe linia spre care dă acces macazul în poziţia sa normală (+).

Poziţia geometrică a macazurilor din cale este reprezentată ca atare şi pe luminoschemă, spre a se evita confuzia cu poziţia normală (+) a macazului, stabilită prin proiect.

B) **Manipulatorul** noului aparat de comandă cuprinde toate butoanele pentru comanda parcursurilor şi pentru transmiterea la comandă locală a unor zone de macazuri. Aşa cum se vede în fig. 4 şi 5, unde se prezintă planul de ansamblu al manipulatorului, butoanele de comandă sînt grupate în mod egal pe cele două capete de staţie, pe funcţiuni şi destinaţii. În partea superioară, se amplasează, pe grupe de semnale, butoanele verzi pentru comanda parcursurilor de circulaţie în ordinea următoare: semnale de intrare, semnale de parcurs (la intrări şi ieşiri) şi semnale de ieşiri. Între grupele butoanelor de circulaţie ale celor două capete de staţie se montează ampermetrul, acesta avînd rolul important de a controla manevrarea efectivă a macazurilor (în parcursuri sau individuală) şi rămînerea sub tensiune a motoarelor electromecanismelor.

Sub cele 48 de butoane verzi pentru comanda parcursurilor de circulaţie se află un rînd de 12 butoane albe pentru alegerea variantelor de parcursuri în capătul respectiv al staţiei. Sub butoanele de variantă sînt amplasate, în 6 rînduri, 72 de butoane albe pentru comanda parcursurilor (semnalelor) de manevră dintr-o extremitate de staţie.

În continuarea acestora, spre centrul feţei manipulatorului, este prevăzut un rînd vertical de 5 butoane roşii pentru apel la coloanele sau masele de manevră. Alături de fiecare din aceste butoane se află cîte două butoane albe pentru fixarea variantei de transmitere la comandă locală.

Sub cele trei coloane de butoane pentru comanda locală se află cîte trei butoane negre cu două poziţii fără fixare, avînd următoarea destinaţie:

— cel extrem, pentru controlul poziţiei macazurilor, prin aprinderea traselor albe pe luminoschemă;

— cel din mijloc, pentru anularea funcţionării schemelor de selecţie a parcursurilor, prin întreruperea barelor de alimentare;

— cel de sub coloana butoanelor roşii, pentru iluminarea zonelor de macazuri ocupate la comandă locală.

Butoanele pentru efectuarea comenzilor au următoarea construcţie:

— cele verzi şi albe pentru comanda parcursurilor sînt cu trei poziţii fără fixare şi au sistemul de contacte *1L—2R* (un contact de lucru făcut la apăsare şi un contact de repaus ce se desface la tragere);

— cele albe pentru variantele de parcurs au două poziţii fără fixare şi două contacte comutatoare (*2 LR*);

— butoanele roşii pentru apelul coloanelor şi meselor de manevră au aceeaşi construcţie ca şi butoanele albe de variantă;

— butoanele albe pentru alegerea şi stabilirea variantei de comandă locală sînt cu două poziţii cu fixare şi au tot două contacte comutatoare (*2 LR*).

Comanda parcursurilor de la manipulator se face, ca şi în instalaţiile CR-3, acţionînd în ordine numai butonul de început şi de sfîrşit de parcurs pentru varianta principală. Pentru o variantă secundară, se acţionează, suplimentar şi succesiv, toate butoanele de variantă şi ale semnalelor de manevră de ambele sensuri întîlnite pe traseul parcursului ales. Pe luminoschemă, butoanele de variantă sînt marcate cu un cerc tăiat de fanta luminoasă respectivă.

Pentru simplificarea comenzilor şi uşurarea deservirii, fiecare buton poartă denumirea semnalului pe care îl comandă sau după care se termină un parcurs. Pentru semnalele combinate se prevăd cîte două butoane: unul verde pentru comanda parcursurilor de circulaţie şi altul alb pentru a celor de manevră.

Spre deosebire de instalaţiile CR-3, pentru semnalele de manevră din cuprinsul zonelor de macazuri nu se mai prevăd butoane distincte de începere, terminare şi compunere, rolul acestora îndeplinindu-l un singur buton ce poartă denumirea semnalului de manevră respectiv. Această simplificare s-a făcut pe seama construirii unei scheme de selecţie speciale şi a alimentării selective a releelor de buton.

De asemenea, trebuie subliniat faptul că s-au eliminat şi butoanele de compunere ce se prevedeau de regulă pe liniile izolate, delimitate de semnale de manevră. Rolul acestor butoane de compunere îl preiau butoanele individuale ale semnalelor de manevră. La stabilirea variantelor de parcursuri de circulaţie, aceste butoane individuale se acţionează succesiv, în ordinea corespunzătoare sensului parcursului comandat.

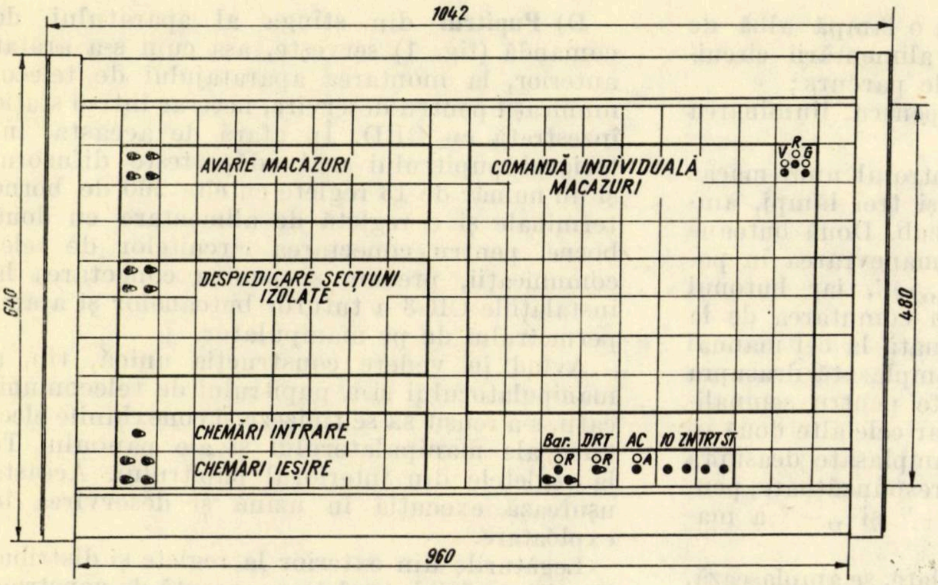
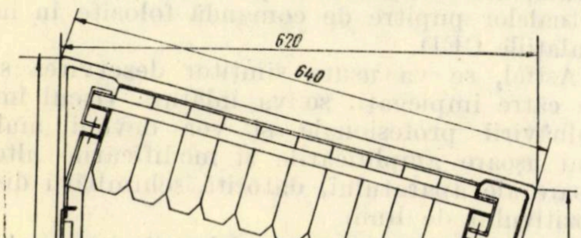


Fig. 6. *Vederea feței pupitrului ajutător*

Tot pentru ușurarea muncii impiegatului, anularea înmagazinării unui parcurs care nu se execută din diverse motive se poate face prin simpla apăsare a butonului de anulare menționat mai sus și prevăzut pentru capătul respectiv al stației. Prin această apăsare se întrerupe alimentarea tuturor barelor de direcție și toate releele de selecție atrase se dezexcită imediat.

Fig. 7. *Vederea laterală a pupitrului ajutător*



C) **Pupitrul ajutător,** a cărui vedere de ansamblu este dată în fig. 6 și 7 este construit, ca și luminoschema, în sistemul Domino. Elementele tipizate (cuburile) conțin însă atît butoane de comandă cu două poziții, cu sau fără fixare, cît și elemente luminoase de control. Pupitrul cu elemente auxiliare de comandă este tipizat numai ca dimensiuni, construcție a scheletului metalic și ca mod de execuție a cablajului uzinal, echiparea feței sale cu elemente tipizate făcîndu-se după necesitățile stației centralizate. Pentru cablajul interior, în corpul pupitrului sînt montate în două rînduri orizontale 14 reglete a cîte 250 de borne fiecare.

Așa cum rezultă din fig. 6 și 7 pe fața pupitrului se montează următoarele elemente de comandă și control :

— butoanele fără fixare, sigilate pentru despiedicarea artificială a secțiunilor izolate ;

— idem, pentru manevrarea macazurilor în caz de avarie a circuitelor de cale ;

— idem, pentru comanda semnalelor de chemare ;

— butoanele și lămpile pentru manevrarea individuală și controlul poziției macazurilor ;

— cîte trei butoane și o lampă roșie pentru închiderea, deschiderea, anularea funcționării și controlul închiderii unei bariere automate ;

— două butoane cu fixare pentru reducerea tensiunii lămpilor de pe luminoschemă și întreruperea soneriei de talonare ;

— un buton cu fixare pentru comutarea alimentării semnalelor de pe regimul de noapte pe cel de zi ;

— un buton sigilat cu fixare și o lampă roșie de control pentru regimul de dublă reducere a tensiunii la semnale ;

— un buton fără fixare și o lampă albă de control pentru restabilirea alimentării circuitelor de cale și a releelor de parcurs;

— un buton cu fixare pentru iluminarea opritorilor de linie.

Pentru manevrarea și controlul unui macaz sînt necesare trei butoane și trei lămpi, amplasate toate pe un singur cub. Două butoane fără fixare servesc pentru manevrarea în poziția normală „+" și pe „—", iar butonul cu fixare din mijloc pentru comutarea de la regimul de manevrare automată la cel manual (individual). Lampa roșie (amplasată deasupra butonului cu fixare) servește pentru semnalizarea pierderii controlului, iar celelalte două — una verde și alta galbenă amplasate deasupra butoanelor de comandă corespunzătoare, pentru controlul poziției de „+" și „—" a macazului.

Butoanele cu revenire, sigilate, se amplasează, în majoritate, cîte patru pe un cub, din considerente de economicitate și estetică și pentru a asigura o distanță convenabilă între ele.

Pe pupitrul de comandă ajutător se mai pot amplasa eventual și alte elemente de comandă și control, necesare în cazuri particulare, însă toate indicațiile de control optic generale se dau pe luminoschemă.

În interiorul pupitrului se montează de asemenea:

— două buzere de curent continuu;

— o sonerie de talonare;

— o sonerie de apropiere;

— mai multe reglete-tip cu două borne pentru fiderii de alimentare principali.

Acest pupitru de comandă ajutător, conceput în sistemul Domino, va putea fi ușor adaptat ca aparat de comandă pentru instalațiile CR-2 și CR-3 din stații mici și mijlocii sau pentru mese de manevră, prin simpla echipare a feței sale cu elemente tipizate corespunzătoare.

Acest nou tip de aparat de comandă, care se întrevede să fie generalizat în viitorul apropiat, va prezenta avantajele următoare:

— dimensiuni mai reduse și amplasare compactă a tuturor elementelor, ceea ce ușurează deservirea;

— posibilitate de modificări ușoare la instalațiile aflate în funcție;

— montaj uzinal tipizat;

— reducerea volumului de muncă de proiectare;

— asigurarea vizibilității peste aparat, spre stație.

— noul pupitru de comandă nu obosește vederea impiegatului, neacoperind cîmpul vizual al acestuia.

D) **Pupitrul** din stînga al aparatului de comandă (fig. 1) servește, așa cum s-a arătat anterior, la montarea aparatajului de telecomunicații pentru deservire, necesar într-o stație înzestrată cu CED. În afară de aceasta, interiorul pupitrului mai adăpostește difuzorul și un număr de 13 reglete cu cîte 200 de borne terminale și o regletă de alimentare cu două borne, pentru conectarea circuitelor de telecomunicații, precum și pentru conectarea la instalațiile CR-3 a tuturor butoanelor și a ampermetrului de pe manipulator.

Avînd în vedere construcția unică, tip, a manipulatorului și a pupitrului de telecomunicații, s-a reușit să se tipizeze și conexiunile electrice ale manipulatorului și ale panoului Tc la regletele din interiorul pupitrului. Aceasta ușurează execuția în uzină și deservirea în exploatare.

Legăturile din exterior la reglete și distribuția alimentării la reglete se execută de constructor pe șantier, conform proiectelor concrete pentru stația respectivă.

CONCLUZII

Din cele expuse și din experiența altor țări care folosesc aparate de comandă cu manipulator și luminoschemă separată, rezultă că realizarea noului tip de aparat de comandă, conceput din elemente tipizate în sistemul Domino de către Institutul de proiectări căi ferate, va înlătura o bună parte din neajunsurile actualelor pupitre de comandă folosite în instalațiile CED.

Astfel, se va ușura simțitor deservirea sa de către impiegați, se va înlătura riscul îmbolnăvirii profesionale și vor deveni mult mai ușoare amplificările și modificările ulterioare ale aparatului, datorită schimbării dispozitivului de linii.

În același timp, datorită folosirii elementelor tipizate, se va reduce substanțial volumul de muncă de proiectare și se va tipiza montajul uzinal de serie, se vor crea condiții pentru proiectarea și asimilarea unor instalații CED cu montaj tipizat pe blocuri funcționale. Menționăm că este aproape certă extinderea principalelor elemente tipizate ale sistemului Domino conceput și în alte domenii, ca de exemplu în domeniul energeticii, al automaticii și al telemecanicii industriale.

BIBLIOGRAFIE

1. MARIȘ, M.: *Introducere în automatica și telemecanica feroviară.* București, Editura T. Tc., 1963
2. POPA, N. și FINANȚU, N.: *Instalații de centralizare cu relee.* București, Editura T. Tc. 1960
3. VASILIEV, E. I. și PESTRIKOV, A. N.: *Pupitru manipulator cu luminoschemă detașată.* In: Automatica, telemecanica și telecomunicațiile nr. 9, sept. 1964

Spre o etapă superioară în acțiunea de urmărire a utilizării vagoanelor de marfă

O dinamică devenită... statică!

DEM. URMĂ

Scurt istoric. Se știe că îmbunătățirea utilizării vagoanelor de marfă — problemă de bază a exploatării feroviare — este urmărită printr-o serie de indicatori ca rulajul, parcursul mediu zilnic, încărcătura statică și dinamică, coeficientul parcursului gol etc. Dintre acești indicatori, rulajul a fost acela căruia — în ultimele două decenii — i s-a acordat la noi cea mai mare atenție, fiind considerat drept cea mai fidelă oglindă a activității de exploatare, indicatorul care reflectă cel mai bine calitatea acestei activități*). Era deci rațional ca valoarea rulajului să fie stabilită ca normă de plan de stat și realizarea sau nerealizarea acesteia să aibă consecințele cunoscute.

Lupta justă pentru scăderea rulajului, începută încă din primul plan anual de stat (1948), a dus la rezultatele pozitive concentrate în tabelă și în fig. 1 și 2. Exemplul dat de atîtea ori poate fi invocat și aici, avînd meritul de a face să se înțeleagă bine esența fenomenului: cu un rulaj redus la jumătate față de o perioadă anumită se poate efectua un volum dublu de transport, cu același parc activ de vagoane.

Trebuie spus că la C.F.R. rulajul a început a fi calculat cu mult înaintea celui de-al doilea război mondial; importanța lui era cunoscută**) dar, de fapt, nu i se acorda prea multă atenție; scăderea lui nu era urmărită de aproape și sistematic.

Această urmărire a început sistematic o dată cu elaborarea primelor planuri anuale de stat (anii 1948—1949). Atunci, valoarea rulajului a fost fixată la norma de 7,5 zile și a fost realizată astfel (vezi tabela): în 1948, 7,07 zile; în 1949, 6,16 zile. În condițiile de atunci ale înzestrării și organizării rețelei, se considera ca rațional și posibil un rulaj de 5 zile [2].

Nici în alte țări, industrial mai avansate ca a noastră, înainte de război nu se acorda prea mare atenție rulajului. În unele țări nu i se acordă nici astăzi. Astfel, în Anglia și în S.U.A., unde parcul de vagoane în circulație este foarte mare, rulajul este în medie de 14—15 zile și nu constituie de fel un indicator important; nu este urmărit permanent. În R.F.G., rulajul este de 3,5 zile [3]. În Italia,

Rulajul vagoanelor de marfă în perioada 1930—1967 și variațiile (diferențele) anuale

Anul	Valoarea rulajului (zile)	Diferențe anuale (zile)	Anul	Valoarea rulajului (zile)	Diferențe anuale (zile)
1930	9,3		1950	5,41	−0,75
1931	8,8	−0,5	1951	5,18	−0,23
1932	9,7	+0,9	1952	5,02	−0,16
1933	8,5	−1,2	1953	4,57	−0,45
1934	8,8	+0,3	1954	4,82	+0,25
1935	10,1	+1,3	1955	4,33	−0,49
1936	9,1	−1,0	1956	4,43	+0,10
1937	8,9	−0,2	1957	4,12	−0,31
1938	8,3	−0,6	1958	3,94	−0,18
1939	8,9	+0,6	1959	3,82	−0,12
1940	11,96	+3,06	1960	3,58	−0,24
1941	14,31	+2,35	1961	3,47	−0,11
1942	14,28	−0,03	1962	3,52	+0,05
1943	12,07	−2,21	1963	3,50	−0,02
1944	14,13	+2,06	1964	3,47	−0,03
1945	18,21	+4,08	1965	3,54	+0,07
1946	12,84	−5,37	1966	3,64	+0,10
1947	10,99	−1,85	1967	3,67	+0,03
1948	7,07	−3,92			
1949	6,16	−0,91			

Observație. Valoarea rulajului pentru perioada 1930—1939 a fost calculată ca medie ponderată a valorilor respective ale diagramei din fig. 1, pe baza raportului dintre mărimea parcului de vagoane acoperite și descoperite din anii 1930—1939. Valoarea, fără a fi absolut exactă, este foarte apropiată de realitate.

---

*) „Rulajul este indicatorul cel mai complex dintr-o exploatare de cale ferată; în el se concentrează toată activitatea serviciilor nu numai de mișcare, ci și de comercial, tracțiune, vagoane, telecomunicații, întreținere, cadre, administrativ, și în mare măsură activitatea clientelei care manipulează vagoanele pe linii proprii și cu mijloace proprii, la încărcare și descărcare. Rulajul este cel mai sensibil element în sporirea capacității de transport a unei căi ferate". (C. Tomescu — *Tehnica efectuării transporturilor pe căile ferate*, București, Editura TTc, 1960, p. 583—591).

**) „Problema rulajului vagoanelor, adică aceea a utilizării parcului de material rulant, a constituit o preocupare de primul ordin a Administrației C.F.R. Cu cît se reduce mai mult durata rulajului între două încărcări succesive ale aceluiași vagon, cu atît se vor putea efectua mai multe transporturi într-un interval de timp anumit și va fi nevoie de un parc mai redus" [5].

în anul 1938, rulajul fusese de 6,8 zile, dar în anul 1947 se ridica la 10 zile, drept consecinţă a războiului; se cerea să fie redus la 6 zile [4], dar pînă astăzi nu s-a ajuns decît la circa 8 zile [3].

Este interesant de reţinut că în unele ţări cu parc numeros de vagoane de marfă — cea mai sigură condiţie pentru a face imediat faţă fiecărui vîrf de trafic — vagoanele servesc adesea drept... depozite de mărfuri pe roate, cu avantajul de a se evita descărcarea mărfurilor în magaziile propriu-zise şi încărcarea din acestea, cu cheltuielile respective. Metoda nu este desigur recomandabilă, dar realitatea ei dă de gîndit.

Poate fi timpul o măsură a energiei? După cum este bine cunoscut, rulajul, ca dimensiune fizică, este un *timp* — timpul scurs între două încărcări consecutive ale unui vagon de marfă, în medie (lunară sau anuală) pe reţea (sau pe o porţiune de reţea, o regională). Deci, un *timp*, măsurat de obicei în zile. Ca atare, rulajul este *durata medie a ciclurilor productive ale vagoanelor de marfă ale unei reţele.*

Dar producţia căilor ferate — ca întreprindere industrială (de transport) — nu este durata sau timpul, ci cantităţile de tone nete km de marfă transportată şi numărul de călători km transportaţi, adică, în ansamblu, valori de energie mecanică. Apare aici o primă întrebare: este oare ştiinţific ca elementul *timp* să caracterizeze *cel mai bine* o activitate care *produce* şi *vinde* energie mecanică?

Aceasta este ca şi cum producţia unei oţelării ar fi caracterizată *nu* de numărul de tone de oţel produs în unitatea de timp (zi, lună, an), *ci* de ciclul productiv al cuptoarelor sale. Sau, mai sugestiv, ca şi cum la o crescătorie de găini, indicatorul principal de producţie ar fi *nu* numărul total de ouă produs în unitatea de timp considerată, *ci* ciclul productiv mediu al găinilor, adică timpul scurs între două ouări consecutive (găina corespunde vagonului iar ciclul productiv — rulajului...).

Se vede, din aceste consideraţii, că trebuie să se găsească un alt indicator apt să reprezinte în mod just utilizarea vagoanelor de marfă, un indicator cu adevărat complex (nu avînd dimensiunile unui simplu timp), care să reflecte producţia specifică şi utilă pentru ţară a căilor ferate — numărul de tone nete km de marfă transportată.

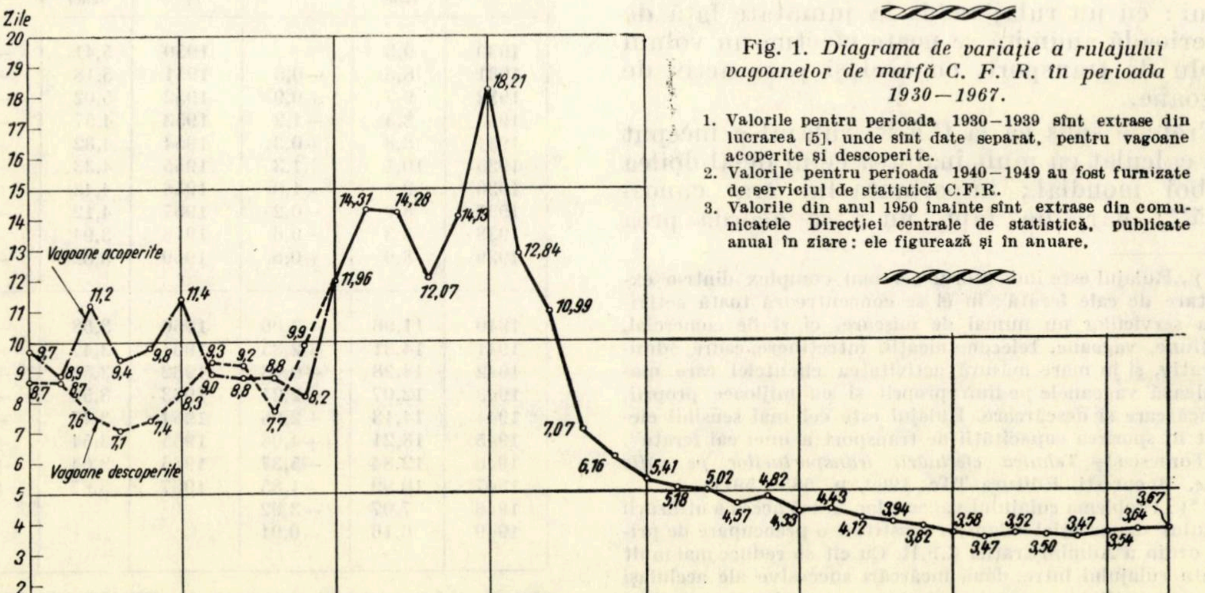
Deocamdată, acest indicator a fost propus, prin coloanele revistei, în articolele şi notele:

— „Productivitate — nu rulaj — în planificarea exploatării materialului rulant", de I. Ivănescu şi I. Mocanu (autori din Cluj), apărut în nr. 4/1967, p. 193;

— „Productivitatea — un indicator complex de folosire a vagoanelor de marfă", de dr. ing. P. Frîncu, publicat în nr. 10/1967, p. 561, dar primit în redacţie înaintea culegerii în tipografie a articolului precedent;

— o serie de note şi observaţii publicate în nr. 10/1967, p. 564, sub titlul colectiv *„Rulaj sau productivitate?" (Răspunsuri şi discuţii)*, ca urmare a invitaţiei făcute prin caseta redacţională cu care se deschidea primul din articolele de mai sus.

Rezultatele analizei unor diagrame. Înainte de a publica alte materiale în legătură cu problema de mai sus, socotim util să expunem o serie de considerente rezultate din analiza diagramei de variaţie a rulajului în ultimele decenii (fig. 1 şi 2). Aceste diagrame au fost



* * *

Fig. 1. *Diagrama de variaţie a rulajului vagoanelor de marfă C. F. R. în perioada 1930—1967.*

1. Valorile pentru perioada 1930—1939 sînt extrase din lucrarea [5], unde sînt date separat, pentru vagoane acoperite şi descoperite.
2. Valorile pentru perioada 1940—1949 au fost furnizate de serviciul de statistică C.F.R.
3. Valorile din anul 1950 înainte sînt extrase din comunicatele Direcţiei centrale de statistică, publicate anual în ziare: ele figurează şi în anuare.

* * *

ntocmite pe baza datelor oficiale, a căror proveniență este următoarea :

— perioada 1930—1939 : s-au luat valorile date în lucrarea [5] ; în tabelă s-a calculat media ponderată a acestor valori ținînd seamă de componența parcului în epoca respectivă (raportul dintre numărul vagoanelor descoperite și a celor acoperite) ;

— perioada 1940—1949 : s-au luat valorile existente în statistica C.F.R. ;

— perioada 1950—1957 : s-au luat valorile date anual în comunicatele publicate de Direcția centrală de statistică, valori care figurează și în anuarele de statistică.

Subliniem faptul că, deoarece media ponderată din tabelă pe perioada 1930—1939 reprezintă totuși valori aproximative, în diagrama din fig. 1 s-au trecut valorile oficiale publicate în lucrarea [5].

Ce rezultă din examinarea diagramelor?

În perioada 1930—1949, cînd rulajul era slab urmărit, întîlnim variații anuale mari sau foarte mari, adevărate salturi bruște ; s-ar putea spune că valorile rulajului erau aleatorii. Valorile mari ale rulajului din epoca 1941—1947 s-au datorat desigur condițiilor de exploatare existente în timpul războiului și după terminarea acestuia, neuitînd seceta distrugătoare din anii 1946—1947. (Unul din factorii care pot contribui la mărirea rulajului, fără a intra însă în formula desfășurată a acestuia și fără a fi luat vreodată în considerație, este și... lipsa mărfurilor predate pentru transport ; în perioadele de secetă, volumul produselor agricole predate pentru transport scade desigur foarte mult).

Începînd din anul 1950, de cînd rulajul a fost urmărit cu mare stăruință, se constată scăderi continue, sistematice, cu variații mici de la an la an. Eforturile depuse de ceferiști, colaborarea strînsă cu clientela, organizarea mai bună a muncii, folosirea largă a rezervelor interne, introducerea tehnicii noi etc. au făcut la un loc ca vagonul de marfă să fie tot mai bine utilizat.

Rulajul nu mai este un factor dinamic! În ultimul deceniu (începînd cu anul 1958), scăderea rulajului de la an la an a devenit tot mai mică. Acest indicator a ajuns practic la o valoare *de stabilizare*, ceea ce de fapt nu poate să mire. Trebuia să ne așteptăm la o perioadă în care rulajul să poată fi cel mult menținut în jurul unei valori medii și în care eforturile pentru a-l face să scadă simțitor ar putea să coste mai mult decît avantajele aduse de scădere.

Cu alte cuvinte, în prezent, *valoarea rulajului a devenit o caracteristică foarte puțin variabilă a rețelei C.F.R.* Urmează de aici că dacă, de

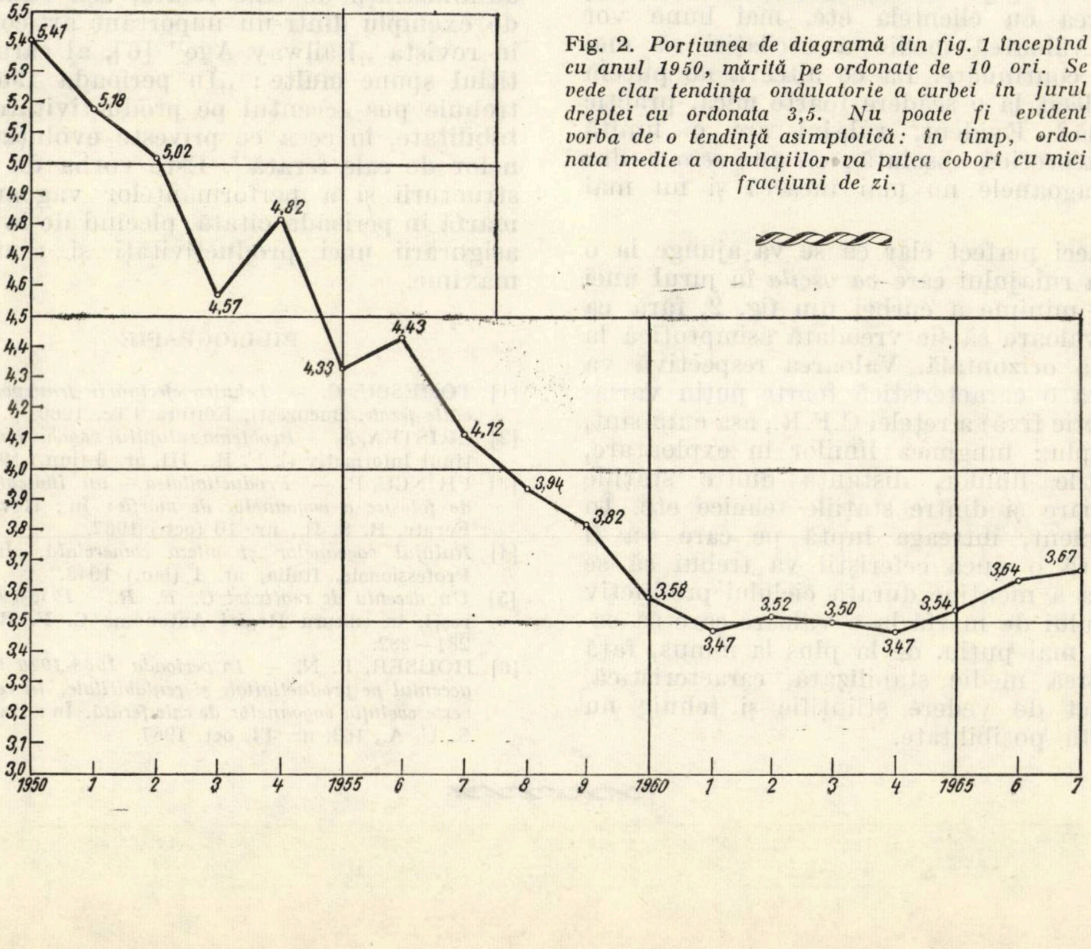


Fig. 2. *Porțiunea de diagramă din fig. 1 începînd cu anul 1950, mărită pe ordonate de 10 ori. Se vede clar tendința ondulatorie a curbei în jurul dreptei cu ordonata 3,5. Nu poate fi evident vorba de o tendință asimptotică: în timp, ordonata medie a ondulațiilor va putea coborî cu mici fracțiuni de zi.*

exemplu, volumul de transport prevăzut pentru anul 1969 ar fi, ipotetic, mai mare cu 20% decît în 1968, sporul de trafic ar putea fi asigurat prin mărirea parcului activ de vagoane etc., dar nicidecum printr-o reducere corespunzătoare a rulajului.

Care este concluzia care se desprinde din cele expuse?

De acum înainte, indicatorul ,,rulaj" nu mai poate oglindi fidel modul în care progresează activitatea de exploatare feroviară; etapa lui istorică de dinamizare s-a încheiat. Rulajul nu mai este un mit, nu mai este în măsură — prin el singur — să potenţieze eforturile ceferiştilor pentru o exploatare de calitate mai bună.

Şi aici nu poate fi altfel. Cum am spus la început, indicatorul ,,rulaj" este doar *unul* din elementele care reflectă modul de utilizare a vagonului de marfă şi anume durata ciclului productiv al acestui vehicul. Rulajul nu arată de loc nici *cîtă* marfă duce vagonul şi nici *pe ce distanţă*.

Variaţiile din ultimii ani, de la —0,11 la +0,10 (adică de circa ∓2,5 h) nu au o valoare practic sensibilă, nu mai reflectează calitatea exploatării feroviare. Ele reprezintă oscilaţii *inerente* unei activităţi în veşnică frămîntare, dependentă de un mare număr de parametri, dintre care unii nu pot fi stăpîniţi din punct de vedere practic.

Oscilaţiile acestea au loc în prezent în jurul unei valori de circa 3,5 zile. Să presupunem că în viitor organizarea, înzestrarea, munca, colaborarea cu clientela etc. mai bune vor face ca valoarea medie a oscilaţiei să mai scadă în continuare. La ce altceva ne putem aştepta decît la o scădere foarte mică, practic insensibilă? Evident, rulajul are o limită minimă teoretică absolută; ea este *zero* — dar atunci vagoanele nu mai încarcă şi nu mai circulă!

Este deci perfect clar că se va ajunge la o valoare a rulajului care *va oscila* în jurul unei ordonate minime a curbei din fig. 2, fără ca această valoare să fie vreodată asimptotică la o dreaptă orizontală. Valoarea respectivă va reprezenta o caracteristică foarte puţin variabilă (practic fixă) a reţelei C.F.R., aşa cum sînt, de exemplu: lungimea liniilor în exploatare, declivităţile liniilor, distanţa dintre staţiile intermediare şi dintre staţiile tehnice etc. În acel moment, întreaga luptă pe care va fi raţional să o ducă ceferiştii va trebui să se rezume la a menţine durata ciclului productiv al vagonului de marfă la o valoare care să oscileze cît mai puţin, de la plus la minus, faţă de valoarea medie stabilizată, caracteristică. Din punct de vedere ştiinţific şi tehnic nu există altă posibilitate.

Dacă rulajul a devenit practic stabil, la o valoare minimă caracteristică reţelei C.F.R., înseamnă că a apărut un al doilea argument hotărîtor în favoarea găsirii unui alt indicator care să reflecte calitatea exploatării, modul în care este utilizat vagonul de marfă.

Încheiere. În această situaţie, se pune întrebarea: care să fie indicatorul care să ducă în continuare torţa dinamizantă purtată de rulaj în ultimele două decenii? Indicatorul care — în condiţiile actuale de organizare, înzestrare etc. a căilor ferate — poate reflecta cel mai bine progresul exploatării în latura utilizării raţionale, optime, a vagonului de marfă, poate asigura premierea justă a eforturilor depuse de ceferişti?

Aşa cum s-a arătat la început, în revistă a fost propus şi discutat indicatorul ,,productivitatea vagonului de marfă" — adică numărul mediu de tone nete km de marfă realizat de vagoanele din parcul activ într-o anumită perioadă de timp, pe regionale şi pe reţea. În cele ce urmează publicăm părerile altor specialişti ca răspuns la invitaţia făcută de redacţie în numărul 4/1967 al revistei.

Aşteptăm şi alte păreri şi propuneri şi subliniem că ar fi foarte preţioase cele ale cadrelor de conducere de specialitate din regionale şi din centralul ministerului, care pînă acum nu s-au pronunţat în nici un fel în această problemă.

Semnalăm cititorilor că problema productivităţii vagonului de marfă preocupă şi alte administraţii de cale ferată, aşa cum rezultă de exemplu dintr-un important articol apărut în revista ,,Railway Age" [6], al cărui singur titlul spune multe: ,,În perioada 1968—1970 trebuie pus accentul pe productivitate şi rentabilitate, în ceea ce priveşte evoluţia vagoanelor de cale ferată". Este vorba de evoluţia structurii şi a performanţelor vagoanelor de marfă în perioada citată, plecînd de la condiţia asigurării unei productivităţi şi rentabilităţi maxime.

BIBLIOGRAFIE

[1] TOMESCU, C. — *Tehnica efectuării transporturilor pe căile ferate*. Bucureşti, Editura TTc, 1960, p. 583—591.
[2] CRISTEA, A. — *Problema rulajului vagoanelor*. In: Buletinul Informativ C. F. R., III, nr. 6 (iun.) 1948, p. 204.
[3] FRÎNCU, P. — *Productivitatea — un indicator complex de folosire a vagoanelor de marfă*: În: Revista Căilor Ferate, R. S. R., nr. 10 (oct.) 1967.
[4] *Rulajul vagoanelor şi viteza comercială.* În: Tecnica Professionale, Italia, nr. 1 (ian.) 1948.
[5] *Un deceniu de realizări C. F. R. — 1930-1940.* Bucureşti, în editura Regiei Autonome C. F. R., 1940, p. 281—282.
[6] HOUSER, F. N. — *In perioada 1968-1970 trebuie pus accentul pe productivitate şi rentabilitate, în ceea ce priveşte evoluţia vagoanelor de cale ferată.* În: Railway Age, S. U. A., 163, nr. 14, oct. 1967.

* * *

Influenţa diferiţilor indicatori asupra productivităţii vagonului de marfă

Dr. Ing. P. FRÎNCU
Ing. S. RAICU
de la
Institutul Politehnic
Bucureşti

Productivitatea vagonului — indicator sintetic. Folosirea parcului vagoanelor de marfă se caracterizează printr-o serie de indicatori, cum ar fi rulajul, parcursul mediu zilnic, încărcătura statică şi dinamică, coeficientul parcursului gol, coeficientul folosirii capacităţii de încărcare.

Cu toate acestea, pentru o apreciere concludentă a utilizării vagoanelor de marfă trebuie să se folosească un indicator mult mai complex şi anume *productivitatea vagonului*. Acest indicator evidenţiază activitatea de transport utilă, exprimată în tone km transportate de vagon într-o unitate de timp determinată (zi, lună, an) şi are o deosebită importanţă în activitatea de analiză şi planificare la calea ferată.

Valoarea productivităţii vagonului depinde de viteza de circulaţie a trenurilor, de încărcătura medie a vagoanelor, de coeficientul parcursului gol, de staţionarea vagoanelor în tranzit în staţiile tehnice şi de staţionarea vagoanelor în staţiile de încărcare-descărcare. În acest indicator sintetic sînt cuprinşi toţi factorii care se referă la folosirea vagoanelor: parcursul, încărcătura şi utilizarea în timp.

Productivitatea vagonului are o influenţă hotărîtoare asupra mărimii parcului activ de vagoane necesar pentru realizarea unui volum dat de transport.

Sporirea productivităţii medii a vagonului dă posibilitatea executării volumului dat de transport cu un parc activ mai mic ca cel planificat; sau, cu parcul activ de vagoane planificat, se poate realiza un volum mai mare de transport.

Rezultă de aici că mărirea productivităţii vagonului determină micşorarea investiţiilor pentru parcul de vagoane şi a cheltuielilor de întreţinere a parcului. Totodată, productivitatea vagonului, oglindind calitatea exploatării, are o mare influenţă asupra preţului de cost al transporturilor.

În literatura de specialitate sînt foarte puţin abordate problemele legate de normarea productivităţii vagonului şi măsurile de sporire a acesteia, acordîndu-se mai multă atenţie altor indicatori (rulaj, încărcătură, parcurs gol etc.), mult mai puţin complecşi şi care nu pot conduce la o concluzie generală privind utilizarea parcului de vagoane.

De asemenea, în activitatea de analiză şi planificare, acest indicator a fost neglijat şi de abia în ultima vreme a început să fie folosit la mai multe administraţii de cale ferată.

Relaţia de calcul a productivităţii vagonului, sub o formă mai simplă, este:

$$E_{\mathrm{v}} = \frac{24 I_{\mathrm{d}\hat{\imath}}}{\dfrac{1+\alpha}{V_{\mathrm{s}}} + \dfrac{t_{\mathrm{teh}}(1+\alpha)}{L_{\mathrm{teh}}} + \dfrac{k t_{\mathrm{op}}}{l_{\hat{\imath}}}}, \qquad (1)$$

unde:

$I_{\mathrm{d}\hat{\imath}}$ este încărcătura dinamică medie a vagonului încărcat, în tone nete km/vagon km;

α — coeficientul parcursului gol (raportul dintre parcursul gol şi încărcat);

V_{s} — viteza de secţie (comercială), în km/h;

t_{teh} — timpul mediu de staţionare într-o staţie tehnică, în h;

L_{teh} — distanţa medie între staţiile tehnice, în km;

k — coeficientul activităţii locale;

t_{op} — timpul mediu de staţionare a vagonului pentru o operaţie de încărcare sau descărcare, în h;

$l_{\hat{\imath}}$ — cursa medie încărcată a vagonului, în km.

Dintr-o analiză sumară a formulei (1) rezultă că *mărirea* încărcăturii dinamice, a vitezei de secţie, a cursei încărcate şi a distanţei dintre staţiile tehnice, precum şi *reducerea* parcursului gol, a staţionării în staţiile tehnice şi la încărcare-descărcare au o influenţă favorabilă asupra productivităţii vagonului.

Prezentul articol îşi propune să analizeze, pentru cazul concret al reţelei noastre feroviare, modul în care influenţează diferiţii indicatori valoarea productivităţii vagonului, pentru a permite să se tragă concluzii în legătură cu ponderea în sporirea productivităţii a unuia sau altuia dintre parametrii care o determină.

Influenţa încărcăturii statice. Între încărcătura statică I_{s} şi încărcătura dinamică I_{d} există relaţia:

$$\frac{I_{\mathrm{d}\hat{\imath}}}{I_{\mathrm{s}}} = \frac{l_{\mathrm{m}}}{l_{\hat{\imath}}}, \qquad (2)$$

unde l_{m} este distanţa medie de transport a mărfii, în km.

De aici rezultă că încărcătura statică este cea care determină valoarea încărcăturii dinamice și influențează asupra productivității vagonului de marfă.

Scriind formula productivității în funcție de rulaj:

$$E_{\text{v}} = \frac{I_{\text{dî}}\, l_{\text{î}}}{R}$$

și înlocuind pe $I_{\text{dî}}$ cu valoarea din relația (2), rezultă:

$$E_{\text{v}} = \frac{I_{\text{s}}\, l_{\text{m}}}{R}. \tag{3}$$

Aceasta înseamnă că productivitatea vagonului variază direct proporțional cu încărcătura statică.

Astfel, în 1966 față de 1965, la căile noastre ferate s-a înregistrat o creștere a încărcăturii statice de 3,1%. Dacă rulajul ar fi rămas același ca în anul 1965 (l_{m} a fost aproape constantă), ar fi crescut în aceeași proporție de 3,1% și productivitatea vagonului. Datorită creșterii rulajului, productivitatea nu s-a mărit decît cu circa 1,7%.

Influența coeficientului parcursului gol. Coeficientul parcursului gol este funcție de gradul de universalitate al vagoanelor de marfă din parc și de raportul dintre volumul încărcărilor și descărcărilor în fiecare stație și zonă a rețelei.

Cel mai mare parcurs gol îl au cisternele, ca vagoane cu cea mai mică universalitate, iar cel mai mic parcurs gol îl au vagoanele acoperite și platforme, care sînt adecvate pentru transportul unei game mai largi de mărfuri.

Influența coeficientului parcursului gol asupra productivității vagonului se poate analiza pe baza relației (1). Notînd în această relație:

$$\frac{1}{V_{\text{s}}} + \frac{t_{\text{teh}}}{L_{\text{teh}}} = A \quad \text{și} \quad \frac{Kt_{\text{op}}}{l_{\text{î}}} = B,$$

obținem:

$$E_{\text{v}} = \frac{24 I_{\text{dî}}}{A(1+\alpha) + B}. \tag{4}$$

Din realizările medii ale rețelei pe anul 1966, rezultă $A = 0{,}1653$ și $B = 0{,}1404$.

Considerînd că valoarea coeficientului parcursului gol în anul următor ar scădea cu același procent ca în 1966 față de 1965, adică cu 1,5%, pentru valorile lui A și B de mai sus rezultă că productivitatea vagonului s-ar mări cu 0,17%. Aceasta înseamnă că influența coeficientului parcursului gol asupra productivității vagonului de marfă este mult mai redusă decît cea a încărcăturii statice.

Se poate trage astfel concluzia că specializarea vagoanelor de marfă, cu toate că mărește parcursul gol al vagoanelor prin micșorarea posibilităților de încărcare a acestora cu diferite categorii de mărfuri, conduce la mărirea productivității vagoanelor ori de către ori procentul de sporire a încărcăturii statice este superior celui de creștere a coeficientului parcursului gol, pentru care corespunde o aceeași variație a productivității vagoanelor. Astfel, pentru cazul examinat, al datelor statistice din anul 1966, rezultă că sporirea încărcăturii statice cu 1% conduce la creșterea productivității vagonului, dacă înrăutățirea coeficientului parcursului gol nu este mai mare de circa 8%.

Influența vitezei de secție a trenurilor. Viteza de secție, determinînd timpul cît vagoanele se află în trenuri pe secții, influențează efectiv asupra productivității vagonului.

Notînd în relația (1):

$$\frac{t_{\text{teh}}(1+\alpha)}{L_{\text{teh}}} + \frac{Kt_{\text{op}}}{l_{\text{î}}} = C,$$

obținem:

$$E_{\text{v}} = \frac{24 I_{\text{dî}}}{\dfrac{1+\alpha}{V_{\text{s}}} + C}. \tag{5}$$

Pentru datele medii din 1966 ale rețelei, rezultă $C = 0{,}2914$, ceea ce înseamnă că la fiecare creștere cu 1% a vitezei de secție, corespunde o sporire a productivității vagonului de 0,23%, adică cam de același ordin cu cea care s-ar fi obținut în 1966, față de 1965, datorită sporirii vitezei de secție, în ipoteza că ceilalți indicatori ar fi rămas constanți.

Analizînd valorile vitezelor de secție realizate în ultimii 6 ani la calea ferată a țării noastre se constată că, exceptînd saltul înregistrat în 1965 față de 1964, viteza de secție a crescut foarte puțin (circa 1% pe an), ceea ce înseamnă că sporirea productivității vagonului nu se datorește decît în foarte mică măsură creșterii vitezei de secție.

După cum este cunoscut, nivelul vitezei de secție este determinat de valoarea vitezei tehnice și de staționările în stațiile intermediare.

Sporirea înzestrării tehnice a căii ferate (introducerea mijloacelor moderne de tracțiune, îmbunătățirea suprastructurii căii, introducerea instalațiilor SCB perfecționate) permite creșteri importante ale vitezei tehnice. Aceste consecințe ale modernizării căilor ferate nu au putut fi valorificate deocamdată integral, datorită existenței a numeroase restricții de viteză necesare executării acestor lucrări.

Totodată, staționările în stațiile intermediare reprezintă durate apreciabile, care fac să se mențină diferențe mari între viteza tehnică și cea de secție (comercială). Reducerea duratei acestor staționări se poate realiza printr-o întocmire judicioasă a graficului (inclusiv pentru trenurile locale) și prin micșorarea coeficientului de solicitare a capacității de circulație a secțiilor.

Influența cursei încărcate. Mărimea cursei încărcate a vagonului are o mare influență asupra rulajului și influențează în mai mică măsură productivitatea vagonului.

Modificarea mărimii cursei încărcate atrage schimbări în durata aflării vagoanelor în circulație și a staționării lor în stațiile intermediare și în stațiile tehnice (cu sau fără prelucrare).

Trebuie remarcat că valoarea cursei încărcate are o oarecare influență și asupra coeficientului parcursului gol. Totuși, datorită faptului că asupra parcursului gol influențează diferiți factori, o dependență directă nu există și, fără o eroare prea mare în analiza influenței cursei încărcate asupra productivității vagonului, se poate considera că coeficientul parcursului gol rămîne constant.

Dacă în relația (1) notăm :

$$\left(\frac{1}{V_{\text{s}}} + \frac{t_{\text{teh}}}{L_{\text{teh}}}\right)(1 + \alpha) = D \quad \text{şi} \quad Kt_{\text{op}} = E,$$

obținem :

$$E_{\text{v}} = \frac{24I_{\text{dî}}}{D + \frac{E}{l_{\text{î}}}}. \tag{6}$$

Valorile celor doi termeni, corespunzător datelor statistice ale anului 1966 sînt : $D = 0{,}2128$ și $E = 33{,}41$.

Pentru aceste valori rezultă că, la o sporire a cursei încărcate cu 1% (în 1966 față de 1965, aceasta a crescut cu circa 0,9%), productivitatea vagonului crește cu aproximativ 0,34%, procent în care crește, după cum se poate demonstra, și parcursul mediu zilnic al vagonului.

Influența staționărilor. Timpul cît vagoanele se află în stațiile tehnice și la încărcare-descărcare reprezintă peste 75% din valoarea rulajului și exercită o mare influență asupra productivității vagonului.

Notînd în relația (1) :

$$\frac{1 + \alpha}{V_{\text{s}}} = F \quad \frac{1 + \alpha}{L_{\text{teh}}} = G \quad \text{şi} \quad \frac{K}{l_{\text{î}}} = H,$$

rezultă :

$$E_{\text{v}} = \frac{24I_{\text{dî}}}{F + Gt_{\text{teh}} + Ht_{\text{op}}}. \tag{7}$$

Pentru valorile indicatorilor corespunzători anului 1966, obținem : $F = 0{,}0628$, $G = 0{,}024$ și $H = 0{,}007$.

În cazul micșorării simultane a staționării în stațiile tehnice și de încărcare-descărcare cu 1%, valoarea productivității vagonului crește cu circa 0,75%, ceea ce, în comparație cu influența celorlalți indicatori (exceptînd încărcătura statică), reprezintă o influență substanțială.

Dintr-o analiză sumară a valorilor lui G și H se constată că o influență mult mai mare asupra valorii productivității vagonului o exercită variațiile staționărilor în stațiile tehnice.

Timpul total cît vagonul se află în stațiile tehnice depinde de numărul stațiilor tehnice prin care trece un vagon în timpul unui rulaj și de staționarea medie a unui vagon în tranzit într-o stație tehnică. Reducerea staționării vagoanelor în stațiile tehnice se poate obține prin micșorarea duratei medii de staționare a vagonului în tranzit într-o stație tehnică, adică prin micșorarea duratei proceselor tehnologice de tranzitare cu sau fără prelucrare și în deosebi prin micșorarea numărului de prelucrări ale vagonului în timpul unui rulaj.

În legătură cu staționarea vagoanelor la operațiile de încărcare-descărcare, este necesar a se preciza că pentru toate celelalte condiții identice staționarea pentru o operație va fi întotdeauna mai mică în cazul folosirii operațiilor duble. Desigur că staționarea vagoanelor la operațiile de încărcare-descărcare depinde de productivitatea utilajelor de manipulare folosite, de organizarea activității la fronturi și de modul în care sînt aduse și ridicate vagoanele de la fronturile de manipulare.

Concluzii. 1. Analiza realizării productivității vagonului de marfă pe rețeaua feroviară a țării noastre în ultimii ani arată că există posibilități reale pentru sporirea productivității vagonului și, în primul rînd, prin reducerea staționării vagoanelor în stații, sporirea vitezei de circulație, organizarea științifică a curenților de vagoane, îmbunătățirea utilizării capacității de încărcare și a cubajului vagoanelor și îmbunătățirea întreținerii tehnice a vagoanelor de marfă.

Productivitatea vagonului este un indicator complex ; el sintetizează variațiile tuturor indicatorilor care reflectă utilizarea vagonului de marfă atît în timp, cît și din punct de vedere al parcursurilor și al încărcăturii. Folosirea acestui indicator în activitatea de analiză permite o apreciere reală a calității exploatării parcului vagoanelor de marfă. Totodată, în activitatea de planificare, utilizarea acestui indicator creează posibilitatea normării parcului necesar de vagoane de marfă, în funcție de volumul de transport în perspectivă.

2. Productivitatea parcului de vagoane depinde într-o măsură destul de însemnată de îmbunătățirea utilizării capacității de încărcare și a cubajului vagoanelor.

Sporirea sarcinii statice are o influenţă direct proporţională asupra productivităţii vagonului. Analiza arată că sporirea sarcinii statice numai cu 1% permite eliberarea din procesul de transport a circa 3 600 vagoane convenţionale pe zi. De asemenea, se poate spune că prin această sporire asigurăm transportarea a 65 000 tone de marfă pe zi, avînd acelaşi parc de vagoane, fără a fi nevoie de cele 3 600 de vagoane.

Îmbunătăţirea folosirii capacităţii de încărcare a vagoanelor se poate realiza în special în cazul mărfurilor cerealiere, uşoare, şi al celor în conteinere. Este necesar ca personalul căilor ferate şi al întreprinderilor să respecte norma tehnică de încărcare a vagoanelor şi să găsească metode eficiente de folosire raţională a capacităţii şi cubajului vagoanelor.

Analiza arată că încărcătura statică a vagonului influenţează direct proporţional productivitatea acestuia, pe cînd variaţiile coeficientului parcursului gol determină modificări mult mai puţin însemnate asupra productivităţii. Rezultă de aici că specializarea vagoanelor pe categorii de mărfuri, asigurînd o sporire a încărcăturii statice, conduce la creşterea productivităţii vagonului dacă înrăutăţirea coeficientului parcursului gol nu depăşeşte limitele indicate, respectiv o sporire de 1% a încărcăturii statice datorită specializării vagoanelor să nu antreneze o creştere a coeficientului parcursului gol mai mare de circa 8% (în condiţiile realizărilor medii ale reţelei din anul 1966). În calculele de stabilire a oportunităţii specializării vagoanelor pe categorii de mărfuri este necesar să se ţină seama, în afară de cele două aspecte amintite, şi de reducerea staţionării vagoanelor la operaţiile de încărcare-descărcare, de reducerea preţului de cost al transportului ca urmare a scăderii cheltuielilor de manipulare a mărfii şi de existenţa unor relaţii stabile de trafic.

3. Dintre ceilalţi indicatori, exceptînd încărcătura statică, o mare influenţă asupra productivităţii vagonului o are staţionarea acestuia la operaţiile de încărcare-descărcare şi în staţiile tehnice, unde, după cum se cunoaşte, vagonul se află aproape 70% din timpul rulajului său. Astfel, o reducere cu 1% din staţionarea totală a vagoanelor antrenează o creştere a productivităţii vagonului de 0,75%, pe cînd creşterea vitezei de secţie sau a cursei încărcate cu 1% sporeşte productivitatea vagonului numai cu 0,23%, respectiv 0,34%.

4. Pe baza concluziilor de mai sus privind influenţa variaţiei diferiţilor indicatori asupra productivităţii vagonului se pot stabili direcţiile şi măsurile de îmbunătăţire a calităţii exploatării care au cea mai mare pondere asupra productivităţii vagonului şi implicit asupra parcului necesar de vagoane.

5. Aprecierea calităţii folosirii vagonului în funcţie de productivitate exprimată în tone km/tone capacitate nu ar da posibilitate să se tragă concluzii operative asupra modului cum s-a folosit capacitatea vagonului şi ar diminua gradul de cunoaştere a factorilor care influenţează utilizarea capacităţii de încărcare a vagonului. Este cunoscut că indicatorii ca : încărcătura statică şi dinamică, rulajul vagonului, tara şi capacitatea de încărcare etc. se referă la vagon ca unitate independentă.

Exprimarea productivităţii în funcţie de numărul de tone km/tone capacitate ar necesita o muncă suplimentară, complicînd formularele existente, iar rezultatul s-ar obţine mai puţin concludent, faţă de cazul cînd s-ar exprima productivitatea în tone km/vagoane convenţionale.

Desigur, nu excludem posibilitatea folosirii productivităţii exprimate în tone km/tone capacitate, dar aceasta numai cu ocazia unor analize sau dări de seamă anuale.

BIBLIOGRAFIE

[1] FRÎNCU, P. — *Productivitatea — indicator complex de folosire a vagonului de marfă* — Revista Căilor Ferate nr. 10, 1967, p. 561—563.

[2] POVOROJENKO, V. V. — *Povişenie proizvoditelnosti gruzovogo vagona.* Moskva, Izdatelstvo transport, 1965.

[3] WILIAM, W. HAY — *An Introduction to Transportation Engineering.* U. of Illinois, 1961.

Asupra calculului și interpretării indicatorului „rulajul vagoanelor de marfă"

Ing. Nicolae DIACONU
Șeful Serviciului căi ferate uzinale — Uzina „VICTORIA", Călan

Introducere. După cum este cunoscut, rulajul (în zile) se calculează operativ cu formula: $R = P/A$ — numită aproximativă — în care P este parcul vagoanelor de marfă iar A activitatea (numărul de vagoane încărcate + numărul de vagoane intrate încărcate).

În literatura de specialitate mai cunoscută nu există o demonstrație a acestei formule. Calculul rulajului cu această formulă conduce la o doză de rezervă față de rezultatele obținute. Găsirea argumentelor matematice care ar justifica folosirea ei ar permite să se tragă unele concluzii utile.

Rulajul — o mărime tipică a activității de transport. Să amintim, mai întîi, înțelesul unor noțiuni de bază. O mărime care, în funcție de rezultatul unui experiment, poate lua o valoare dintr-o mulțime bine definită de valori (mulțimea valorilor posibile), cu o probabilitate cunoscută, se numește *variabilă aleatoare*. În cazul cînd variabila aleatoare poate lua numai valori izolate, ea poartă denumirea de *variabilă aleatoare discretă*. Se numește *repartiție* a unei variabile aleatoare discrete enumerarea valorilor posibile ale variabilei aleatoare și a probabilităților corespunzătoare. Notarea unei variabile aleatoare discrete are forma:

$$\xi\begin{pmatrix} x_1 & x_2 & \dots & x_n \\ p_1 & p_2 & \dots & p_n \end{pmatrix}, \tag{1}$$

în care $x_1, x_2, \dots, x_n$ sînt valorile pe care le poate lua variabila aleatoare, iar $p_1, p_2, \dots, p_n$ sînt probabilitățile corespunzătoare.

Să presupunem că s-a efectuat o activitate de transport și s-a obținut:

în m_1 cazuri elementare, rulajul r_1;
în m_2 cazuri elementare, rulajul r_2;
în m_i cazuri elementare rulajul r_i.

Punînd $m_1 + m_2 + \dots + m_i = n$, se poate defini o variabilă aleatoare discretă:

$$\xi\begin{pmatrix} r_1 & r_2 & \dots & r_i \\ \frac{m_1}{n} & \frac{m_2}{n} & \dots & \frac{m_i}{n} \end{pmatrix}, \tag{2}$$

definire care este justificată față de cerințele definiției date de (1) dacă ținem seamă că rapoartele $\frac{m_1}{n}; \frac{m_2}{n}; \dots; \frac{m_i}{n}$ — numite frecvențe, în cazul în care n este mare — au o valoare care se apropie de probabilitate.

Prin definiție, valoarea medie a unei variabile aleatoare cu repartiția

$$\xi\begin{pmatrix} x_1 & x_2 & \dots & x_n \\ p_1 & p_2 & \dots & p_n \end{pmatrix}$$

este egală cu suma produselor dintre valorile ei posibile și probabilitățile corespunzătoare.

Scriind, conform definiției, valoarea medie $M(\xi)$ a variabilei aleatoare din (2), obținem:

$$M(\xi) = \frac{m_1}{n} r_1 + \frac{m_2}{n} r_2 + \dots + \frac{m_i}{n} r_i. \tag{3}$$

Menționăm că prin noțiunea de *caz elementar* de mai sus se înțelege valoarea rulajului unei operații de transport, adică timpul consumat între două încărcări succesive ale unui vagon, timp măsurat cu ocazia transportului.

Ținînd seama de cele menționate observăm că suma: $m_1 r_1 + m_2 r_2 + \dots + m_i r_i$ este de fapt un parc exprimat în vagoane zile iar n — numărul vagoanelor încărcate, ceea ce conduce la concluzia că:

$$R \approx M(\xi) = \frac{P}{A}.$$

Așadar, rulajul este o valoare tipică a unei variabile aleatoare și anume valoarea ei medie. În practică se calculează rulajul pentru valori ale lui A cuprinse între ordinul sutelor pînă la ordinul sutelor de mii și chiar mai mult. Pentru ca rulajul calculat să caracterizeze mai fidel activitatea de transport este necesar ca A să fie apropiat de numărul valorilor practic posibile pe care le poate lua rulajul.

Acest număr se poate calcula dacă considerăm $r = f(s)$, unde r este rulajul unui caz elementar iar s — spațiul. În acest caz, considerînd că timpii de circulație au valori distincte în raport cu sensul de mers, numărul K al valorilor posibile va fi egal cu numărul de aranjamente ce se pot forma cu N elemente luate cîte două. Dacă N este egal cu numărul stațiilor și haltelor comerciale, atunci:

$$K = N(N-1), \tag{4}$$

în ipoteza că timpii de încărcare-descărcare rămîn constanți.

Trebuie remarcat că valoarea lui K reieșită din (4) este de ordinul milioanelor.

Dacă admitem că transportul pe distanțe scurte se efectuează cu mijloace auto, atunci în loc de N se poate lua $N/3$ sau $N/4$.

Avînd în vedere necesitatea practică a calculului, numărul valorilor practic posibile poate fi limitat dacă excludem valorile rulajului care nu diferă între ele prin mai mult de 0,01 zile. În acest caz, mulțumindu-ne să calculăm rulajul cu două zecimale, pentru un domeniu de variație a valorilor r_i cuprins între 1 și 8 zile rezultă 700 de valori.

Rezultă deci că, pentru ca rulajul să caracterizeze fidel activitatea de transport, trebuie stabilite limite inferioare pentru A, în funcție de mărimea rețelei și de precizia calculului.

Interpretarea rezultatelor obținute. Definirea rulajului în modul arătat mai sus, deși lărgește orizontul noțiunii de rulaj, totuși nu arată cum variază rulajul în jurul unei valori date. Folosirea rulajului ca indicator de exploatare impune să se cunoască totuși dinamica acestei valori. Se pune astfel problema : dacă se dă un R planificat, cum interpretăm valorile realizate?

Pentru a răspunde la această întrebare trebuie să considerăm $R = f(P, A)$. În acest caz, variația rulajului este produsă de variația uneia din variabilele independente P sau A sau a ambelor.

a) *Variația lui R în funcție de P.* Plecînd de la :

$$R_0 = \frac{P}{A} \text{ și } R_1 = \frac{P + \Delta P}{A},$$

găsim :

$$\Delta R = R_1 - R_0 = \frac{\Delta P}{A}$$

sau :

$$\Delta R = R(P + \Delta P) - R(P) = R'_{(P)}\,\Delta P.$$

b) *Variația lui R în funcție de A.* Plecînd de la :

$$R_0 = \frac{P}{A} \text{ și } R_1 = \frac{P}{A + \Delta A}$$

găsim :

$$\Delta R = R_0 - R_1 = \frac{P\Delta A}{A\,(A + \Delta A)}$$

sau :

$$\Delta R \approx P R'_{(A)}\,\Delta A = -\frac{P}{A^2}\,\Delta A.$$

c) *Variația lui R în funcție de P și A.* În acest caz avem :

$$\Delta R = \frac{P + \Delta P}{A + \Delta A} - \frac{P}{A} = \frac{A\Delta P - P\Delta A}{A\,(A + \Delta A)}$$

sau :

$$\Delta R \approx R'_{(P)}\,\Delta P + R'_{(A)}\,P \cdot \Delta A = R'_{(P)}\,\Delta P - \frac{P}{A^2}\,\Delta A.$$

Remarcăm că formula creșterilor finite conduce la valori aproximative. Metodele aplicate mai sus și mai ales formula creșterilor finite poate fi aplicată și la analiza rulajului stabilit de formula în cinci termeni.

Concluzii. Din cele de mai sus rezultă că rulajul este o mărime adecvată pentru caracterizarea activității de transport. Caracterizarea dată este justificată din punct de vedere matematic.

Folosirea rulajului impune însă unele limite inferioare pentru mărimea activității. În caz contrar, rezultatele nu sînt elocvente. În practica curentă se poate separa variația rulajului în funcție de variația parcului și a activității. O parte din motivele pentru care s-a propus abandonarea acestui indicator sînt deci înlăturate.

Adoptarea altui indicator implică o demonstrație matematică în măsură să justifice dacă acesta este adecvat sau nu pentru caracterizarea activității de transport precum și căile de corelare la calculul realizărilor față de plan. De asemenea este necesar să se arate în mod practic posibilitățile de dinamizare a noului indicator de către personalul unităților operative (stații, R.C.-uri etc.).

BIBLIOGRAFIE

1. TOMESCU, C. *Tehnica efectuării transporturilor pe căile ferate.* București, Editura T. Tc. 1962.
2. MIHOC, Gh. și colectiv. *Elemente de teorie a probabilităților și aplicațiile ei.* București, Editura științifică, 1966.
3. FRÎNCU, P. *Productivitatea-indicator complex de folosire a vagonului de marfă.* În : Revista Căilor Ferate R. S. R., nr. 10 (oct.) 1967.

Transporturi combinate cale ferată—şosea

(Metode de calcul)

Ing. Aurel DRĂGĂNESCU
Direcţia exploatării comerciale
Ing. Avram FEINSTEIN
Institutul de cercetări căi ferate

1. Generalităţi

Una din caracteristicile dominante în modul actual de executare a transporturilor este tendinţa de dezvoltare, din ce în ce mai mare, a transporturilor combinate cu mai multe mijloace. Această tendinţă nu este specifică activităţii de transporturi, ci se integrează în tendinţa generală, comună tuturor domeniilor industriale, de extindere din ce în ce mai mare a cooperării între diferite ramuri ale unei aceleiaşi activităţi. Cooperarea nu se limitează numai la cadrul aceleiaşi economii, între întreprinderi dintr-o singură ţară, ci se desfăşoară, pe scară crescîndă, şi între întreprinderi din ţări diferite, angrenînd relaţii internaţionale de mare anvergură.

Tendinţa de cooperare are la bază posibilitatea specializării diverselor intreprinderi şi posibilitatea concentrării industriale, care duc la sporirea calităţii şi în special la reducerea preţului de cost al produselor.

Prin cooperare industrială se înţelege obţinerea unui produs în comun de mai multe întreprinderi. Similar, în materie de transport, care, în esenţă, este tot o activitate industrială, cooperarea înseamnă executarea unui transport prin mai multe mijloace, ceea ce în limbaj obişnuit poartă denumirea de transporturi combinate.

Avînd în vedere că în majoritatea economiilor ponderea mare a transporturilor se execută cu mijloace feroviare şi auto, în cele ce urmează se va examina traficul combinat dintre aceste două mijloace de transport.

Aplicarea transporturilor combinate în alte ţări a determinat asigurarea unor condiţii speciale şi anume :

— adoptarea de dispozitive de transport care să uşureze trecerea încărcăturilor de la un mijloc la altul, cum sînt conteinerele de mare capacitate şi semiremorcile rutiere, care se încarcă pe vagoane speciale (sistemul Kangur) ;

— crearea de reglementări speciale ale traficurilor combinate, referitoare la documentele de transport, relaţii între beneficiari şi cărăuşi şi între mijloace de transport etc ;

— stabilirea de condiţii tarifare adecvate, uneori sub formă de tarife directe combinate.

Extinderea transporturilor combinate este justificată de avantajele pe care le aduce economiei şi care sînt în linii mari următoarele :

— combinarea elasticităţii în exploatare a camionului pentru colectarea locală, cu rapiditatea şi capacitatea mare de transport pe distanţă lungă a căii ferate ;

— preţul de cost mai redus la transporturile pe calea ferată ;

— securitatea transporturilor, în special cînd se folosesc dispozitive adecvate ;

— sferă largă de acţiune, care acoperă întregul teritoriu al ţării ;

— posibilitatea de specializare pentru transporturile de lungă distanţă pe calea ferată şi pe scurtă distanţă cu mijloace auto, cu consecinţe în raţionalizarea utilizării mijloacelor de transport şi scăderea preţului de cost al deplasării mărfurilor.

Datorită avantajelor pe care le prezintă transporturile combinate, deşi intrate în preocupări destul de recent, s-au dezvoltat în ultimii ani într-un ritm susţinut la principalele căi ferate străine.

Astfel, după datele statistice internaţionale ale anului 1964, pe care le-am avut la dispoziţie din literatura de specialitate, rezultă că transporturile combinate şosea-cale ferată au reprezentat următoarele procente din traficul total de vagoane complete :

— Franţa 1,73%
— R. F. G. 2,16%;
— S. U. A. . . . . 3,20%.

Perspectiva de dezvoltare a transporturilor combinte, cum rezultă din publicaţiile de specialitate, va fi şi mai accentuată. Din estimările făcute în S. U. A., acest trafic va ajunge în 1975 la 17% din traficul total.

Şi în ţara noastră s-a pus din ce în ce mai mult problema creării condiţiilor de organizare şi dezvoltare a transporturilor combinate cale ferată-şosea, urmărindu-se deservirea întregului teritoriu, precum şi a creării condiţiilor de raţionalizare a utilizării mijloacelor de transport feroviare şi auto în modul cel mai eficient pentru economia naţională.

2. Cazurile raţionale de aplicare a traficului combinat

Ţinînd seama de modul de deservire a clientelei cu mijloacele de transport feroviare şi auto, relaţiile care pot fi luate în considerare pentru transporturile combinate sînt următoarele:

— *cazul 1*: transporturi în relaţia de la o localitate nedeservită de calea ferată la alta deservită direct de o staţie de cale ferată sau invers (schema *a* din figura 1);

— *cazul 2*: transporturi în relaţia de la o localitate nedeservită de calea ferată la alta deservită de o staţie de cale ferată prin intermediul unei linii industriale sau invers (schema *b* din figura 1);

— *cazul 3*: transporturi în relaţia dintre două localităţi care nu sînt deservite direct de calea ferată (schema *c* din figura 1).

Executarea în trafic combinat a transporturilor din relaţiile arătate mai sus este raţională numai atunci cînd cheltuiala totală respectivă de deplasare a mărfurilor este mai mică decît pentru un transport direct auto. Această condiţie economică de bază poate fi determinată concret la limită, prin condiţia de egalare a totalurilor cheltuielilor de deplasare a mărfurilor în cele două posibilităţi de transport.

Astfel, relaţiile de condiţie în cele 3 cazuri sînt:

$$U_a(d_1) = U_a(d_2) + U_{cf1}(d_{cf}); \qquad (1)$$

$$U_a(d_1) = U_a(d_2) + U_{cf2}(d_{cf}); \qquad (2)$$

$$U_a(d_1) = U_{a3}(d_2 + d_3) + U_{cf3}(d_{cf}), \qquad (3)$$

în care:

d_1 este distanţa de transport în traficul auto direct (km);

d_2, d_3 — distanţa de transport auto în cadrul traficului combinat cu calea ferată, pe parcursul predător-staţie, respectiv staţie-destinatar (km);

d_{cf} — distanţa de transport pe calea ferată în cadrul traficului combinat cu auto (km);

$U_a(d_1)$ — costul pe tona transportată în funcţie de distanţă, pentru traficul auto direct (lei/tonă);

$U_a(d_2)$; $U_{a3}(d_2 + d_3)$ — reprezintă costul pe tona transportată în funcţie de distanţă, pentru parcursul auto la un capăt, respectiv la ambele capete, din cadrul transportului combinat (lei/tonă);

$U_{cf1}(d_{cf})$; $U_{cf2}(d_{cf})$; $U_{cf3}(d_{cf})$ — costul pe tona transportată, în funcţie de distanţă, pentru parcursul pe calea ferată în cadrul transportului combinat în cele 3 cazuri (lei/tonă).

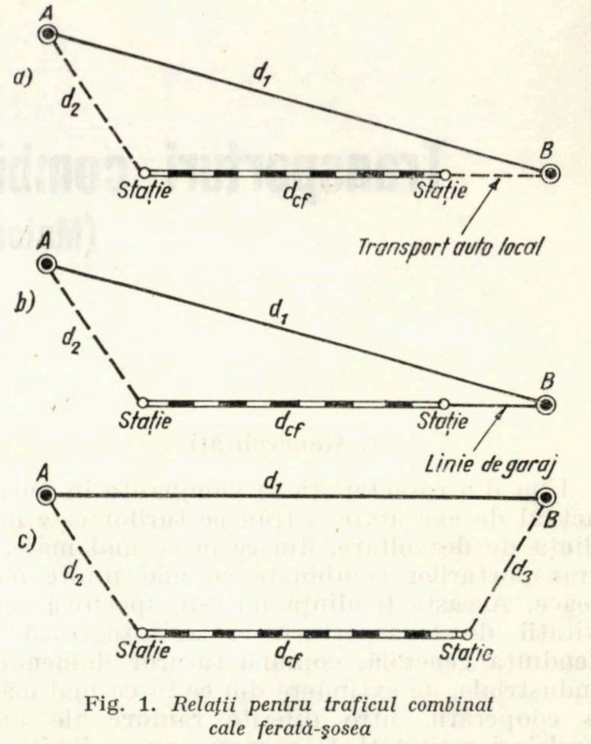


Fig. 1. *Relaţii pentru traficul combinat cale ferată-şosea*

* * *

Termenii din relaţiile de condiţie (1), (2) şi (3) se calculează astfel:

$$U_a(d_1) = U_{ap} + U_{\text{aî}} + U_{ad} + S_{av} \times d_1; \qquad (4)$$

$$U_a(d_2) = U_{ap} + U_{\text{aî}} + U_{ad} + S_{av} \times d_2; \qquad (5)$$

$$U_{a3}(d_2 + d_3) = 2(U_{ap} + U_{\text{aî}} + U_{ad}) + S_{av} \times \times (d_2 + d_3); \qquad (6)$$

$$U_{cf1}(d_{cf}) = U_{cfp} + U_{\text{cfî1}} + U_{cfd1} + S_{cfv} \times d_{cf}; \qquad (7)$$

$$U_{cf2}(d_{cf}) = U_{cfp} + U_{\text{cfî2}} + U_{cfd2} + S_{cfv} \times d_{cf}; \qquad (8)$$

$$U_{cf3}(d_{cf}) = U_{cfp} + U_{\text{cfî3}} + U_{cfd3} + S_{cfv} \times d_{cf}, \qquad (9)$$

în care:

U_{ap}; U_{cfp} reprezintă costul pe tona transportată corespunzător cheltuielilor iniţiale şi finale, în traficul auto şi respectiv în traficul pe calea ferată (lei/tonă);

$U_{\text{aî}}$; $U_{\text{cfî1}}$; $U_{\text{cfî2}}$; $U_{\text{cfî3}}$ — costul pe tona transportată corespunzător cheltuielilor de manipulare la încărcare, în traficul auto şi respectiv în traficul pe calea ferată pentru cele 3 cazuri (lei/tonă);

U_{ad}; U_{cfd1}; U_{cfd2}; U_{cfd3} — costul pe tona transportată corespunzător cheltuielilor de manipulare la descărcare, în traficul auto şi respectiv în traficul pe calea ferată pentru cele 3 cazuri (lei/tonă);

S_{av}; S_{cfv} — partea de preţ de cost aferentă cheltuielilor variabile cu distanţa în traficul auto şi respectiv în traficul pe calea ferată (lei/tonă km).

Pentru stabilirea relaţiilor de condiţie aplicabile, s-a găsit că cel mai practic sistem este explicitarea distanţei maxime din traficul auto direct (d_1) în funcţie de distanţele din cadrul traficului combinat (d_{cf} şi d_2, respectiv $d_2 + d_3$). Astfel, pentru cele 3 cazuri de transporturi combinate, cale ferată-şosea, relaţiile de condiţie aplicabile se determină după cum urmează;

În *cazul 1*, se porneşte de la relaţia (1), în care se înlocuiesc funcţiile respective cu termeni din relaţiile (4), (5) şi (7), astfel:

$$U_{\text{ap}} + U_{\text{aî}} + U_{\text{ad}} + S_{\text{av}} \times d_1 = U_{\text{ap}} + U_{\text{aî}} + U_{\text{ad}} + S_{\text{av}} \times d_2 + U_{\text{cfp}} + U_{\text{cfî1}} + U_{\text{cfd1}} + S_{\text{cfv}} \times d_{\text{cf}}.$$

După reduceri se obţine:

$$S_{\text{av}} \times d_1 = U_{\text{cfp}} + U_{\text{cfî1}} + U_{\text{cfd2}} + S_{\text{cfv}} \times d_{\text{cf}} + S_{\text{av}} \times d_2.$$

Împărţind ambii termeni din ultima ecuaţie cu S_{av} şi ordonînd termenii din membrul doi al ecuaţiei, rezultă;

$$d_1 = \frac{S_{\text{cfv}}}{S_{\text{av}}} \times d_{\text{cf}} + d_2 + \frac{U_{\text{cfp}} + U_{\text{cfî1}} + U_{\text{cfd1}}}{S_{\text{av}}}. \qquad (10)$$

In *cazul 2*, se porneşte de la relaţia (2), în care se înlocuiesc funcţiile respective cu termenii din relaţiile (4), (5) şi (8). În mod analog cazului 1 se obţine următoarea relaţie finală:

$$d_1 = \frac{S_{\text{cfv}}}{S_{\text{av}}} \times d_{\text{cf}} + d_2 + \frac{U_{\text{cfp}} + U_{\text{cfî2}} + U_{\text{cfd2}}}{S_{\text{av}}}. \qquad (11)$$

În *cazul 3*, se porneşte de la relaţia (3), în care se înlocuiesc funcţiile respective cu termenii din relaţiile (4), (6) şi (9), astfel:

$$U_{\text{ap}} + U_{\text{aî}} + U_{\text{ad}} + S_{\text{av}} \times d_1 = 2(U_{\text{ap}} + U_{\text{aî}} + U_{\text{ad}}) + S_{\text{av}} \times (d_2 + d_3) + U_{\text{cfp}} + U_{\text{cfî3}} + U_{\text{cfd3}} + S_{\text{cfv}} \times d_{\text{cf}}.$$

După reduceri se obţine:

$$S_{\text{av}} \times d_1 = U_{\text{ap}} + U_{\text{aî}} + U_{\text{ad}} + U_{\text{cfp}} + U_{\text{cfî3}} + U_{\text{cfd3}} + S_{\text{av}} \times (d_2 + d_3) + S_{\text{cfv}} \times d_{\text{cf}}.$$

Procedînd ca în cazul 1, rezultă:

$$d_1 = \frac{S_{\text{cfv}}}{S_{\text{av}}} \times d_{\text{cf}} + d_2 + d_3 + \frac{U_{\text{cfp}} + U_{\text{cfî3}} + U_{\text{cfd3}} + U_{\text{ap}} + U_{\text{aî}} + U_{\text{ad}}}{S_{\text{av}}} \qquad (12)$$

Relaţiile de condiţie (10), (11) şi (12) determină distanţa maximă din traficul auto direct în comparaţie cu traficul combinat cale ferată-şosea, pînă la care este raţional să se folosească mijlocul de transport auto direct. În situaţiile cînd distanţele efective de transport în traficul auto direct sînt mai mari decît distanţele d_1, din ecuaţiile de condiţie (10), (11) sau (12) este mai raţional să se efectueze transportul în traficul combinat.

La nivelul realizărilor medii pe ţară din anul 1966, pentru datele din ecuaţiile de condiţie (10) (11) şi (12) au rezultat respectiv următoarele relaţii:

$$d_1 = 0{,}1\ d_{\text{cf}} + d_2 + 40\,; \qquad (13)$$

$$d_1 = 0{,}1\ d_{\text{cf}} + d_2 + 28\,; \qquad (14)$$

$$d_1 = 0{,}1\ d_{\text{cf}} + d_2 + d_3 + 33. \qquad (15)$$

3. Nomografierea ecuaţiilor de condiţie a limitei maxime de efectuare a transporturilor directe pe şosea faţă de traficul combinat cale ferată-şosea

Pentru determinarea operativă a valorii distanţelor maxime pentru traficul direct auto s-a găsit necesar să se întocmească o nomogramă care, prin citire directă, să dea aceste valori în cele 3 cazuri.

Nomograma a fost construită pe baza calculelor de mai jos.

Sistemul de nomogramă ales este cel liniar cu scări uniforme şi suporturi paralele, care se încadrează în forma conică Cauchy a ecuaţiei de gradul IV de nomografiere:

$$f_1(u) \times f_3(w) + f_2(v) \times g_3(w) + h_3(w) = 0.$$

Ecuaţia Soreau corespunzătoare ecuaţiei Cauchy este:

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & L\,m_2\,(f_1 - a) \\ 1 & 2H & L\,m_2\,(f_2 - b) \\ 1 & \dfrac{2\,m_1\,H\,g_3}{m_1\,g_3 + m_2\,f_3} & -\dfrac{L\,m_1\,m_2\,(h_3 + a\,f_3 + bg_3)}{m_1\,g_3 + m_2\,f_3} \end{vmatrix} = 0,$$

în care:

— parametrii a şi b marchează punctele scărilor ce se găsesc pe axa Ox $(y = 0)$: $f_1\ (u_1) = a$ şi $f_2\ (v_1) = b$;

— factorii $L\ m_1$ şi $L\ m_2$ determină alungirea sau contracţia scărilor u şi v cu păstrarea caracteristicilor lor;

— parametrul H determină distanţa dintre scările u şi v.

Introducînd raportul $\frac{m_1}{m_2} = k$, ecuaţia Soreau devine:

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & L\,(f_1 - a) \\ 1 & 2H & \dfrac{L}{k}\,(f_2 - b) \\ 1 & \dfrac{2\,k\,Hg_3}{kg_3 + f_3} & -\dfrac{L\,(h_3 + a\,f_3 + b\,g_3)}{k\,g_3 + f_3} \end{vmatrix} = 0.$$

Ecuaţiile scărilor sînt:

— pentru variabila u : $x_1 = 0 \quad y_1 = L\,(f_1 - a)$

— pentru variabila v : $x_2 = 2H \quad y_2 = \frac{L}{k}\,(f_2 - b)$

— pentru variabila w : $x_3 = \frac{2k\,Hg_3}{kg_3 + f_3}$

$$y_3 = -\frac{L\,(h_3 + af_3 + bg_3)}{kg_3 + f_3}.$$

Aplicînd cele de mai sus la ecuaţia de condiţie (13) avem:

$$0{,}1\,d_{cf} \times 1 + d_2 \times 1 + 40 - d_c = 0$$

în care:

$$f_1\,(u) = 0{,}1\,d_{cf}\,;\quad u = d_{cf}$$

$$f_2\,(v) = d_2\,;\qquad v = d_2$$

$$h_3\,(w) = -d_1 + 40\,;\; w = d_1\,;\, f_3\,(w) = 1\,;$$

$$g_3\,(w)' = 1.$$

În acest caz, ecuaţia Soreau devine:

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & L\,(0{,}1\,d_{cf} - a) \\ 1 & 2H & \frac{L}{k}\,(d_2 - b) \\ 1 & \frac{2\,k\,H}{k+1} & -\frac{L\,(-d_1 + 40 + a + b)}{k+1} \end{vmatrix} = 0.$$

Limitele de variaţie a elementelor d_1, d_2, d_{cf} au fost stabilite pe baza datelor practice, la următoarele valori:

$$20 \leqslant d_{cf} \leqslant 1\,000 \text{ km}\,;\quad 10 \leqslant d_2 \leqslant 200 \text{ km}\,;$$
$$50 \leqslant d_1 \leqslant 350 \text{ km}.$$

Parametrii ecuaţiei Soreau au fost stabiliţi prin tatonări la următoarele valori;

$$k = 1\,;\;\; L = 1\,;\;\; a = 50\,;\;\; b = 100\,;\;\; H = 50.$$

În final, ecuaţia Soreau devine:

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0{,}1\,d_{cf} - 50 \\ 1 & 100 & d_2 - 100 \\ 1 & 50 & 0{,}5\,d_1 - 95 \end{vmatrix} = 0.$$

Deci, ecuaţiile scărilor sînt:

— pentru d_{ci} : $x_1 = 0\,;\;\; y_1 = 0{,}1\,d_{cf} - 50\,;$

— pentru d_2 : $x_2 = 100\,;\; y_2 = d_2 - 100\,;$

— pentru d_1 : $x_3 = 50\,;\;\; y_3 = 0{,}5\,d_1 - 95.$

Toate scările sînt uniforme şi au o lungime de:

— pentru d_{cf} : $y_{d_{cf} = 1\,000} - y_{d_{cf} = 20} = 100 - 2 = 98$ mm;

— pentru d_2 : $y_{d2 = 200} - y_{d2 = 10} = 200 - 10 = 190$ mm;

— pentru d_1 : $y_{d1 = 350} - y_{d1 = 50} = 175 - 25 = 150$ mm.

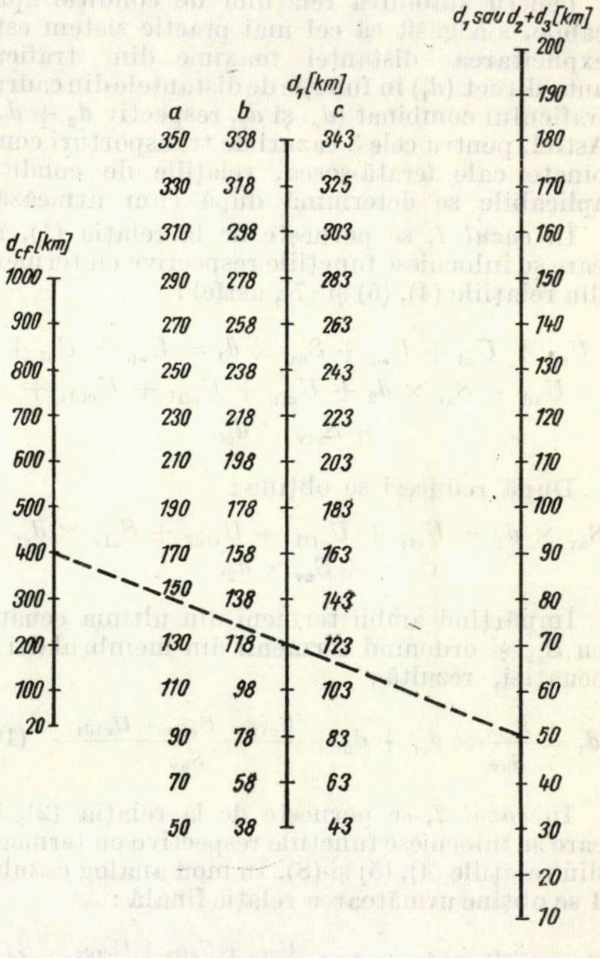


Fig. 2. *Nomogramă pentru determinarea limitei maxime d_1 de efectuare a transporturilor directe pe şosea, faţă de traficul combinat cale ferată—şosea*

* * *

Gradarea scărilor, în acest caz, se face astfel:

— pentru d_{cf} : 1 mm = 10 km;

— pentru d_2 : 1 mm = 1 km;

— pentru d_1 : 1 mm = 2 km.

Calculul ecuaţiilor (14) şi (15) pentru completarea nomogramei sînt similare, cu următoarele deosebiri:

— pentru ecuaţia (14) diferă numai ecuaţia scării y_3, care devine $y_3 = 0{,}5\,d_1 - 89$;

— în cazul ecuaţiei (15) diferă ecuaţia scării y_3, care devine $y_3 = 0{,}5\,d_1 - 95{,}5$ iar variabila d_2 ia valorile cumulate ale distanţelor $d_2 + d_3$.

În baza celor de mai sus s-a construit o singură nomogramă cu valori diferite în cele 3 cazuri pentru scara distanţelor d_1 (corespunzătoare transportului auto direct), redată în figura 2.

Modul de folosire a nomogramei este următorul :

— pentru o anumită relaţie de trafic se dau distanţele pe calea ferată (d_{cf}) şi pe şosea în traficul combinat (d_2 sau d_2+d_3), cum şi distanţa în traficul auto direct (d_{1ef}) ;

— cu ajutorul nomogramei din figura 2, se determină distanţa d_{1ng} în cazul respectiv (*a*, *b* sau *c*) ;

— se compară cele 2 distanţe d_1 astfel : dacă $d_{1ef} \leqslant d_{1ng}$, este mai raţională utilizarea mijlocului de transport auto direct, iar dacă $d_{1ef} > d_{1ng}$ este mai raţională folosirea mijloacelor de transport din traficul combinat cale ferată-şosea*).

Exemplul 1. Fie de executat un transport în relaţia de la o localitate nedeservită de calea ferată, la alta deservită direct de o staţie de cale ferată (la linia publică), pentru care se cunosc următoarele distanţe : $d_{cf} = 400$ km ; $d_2 = 50$ km şi $d_{1ef} = 150$ km. Se cere să se stabilească cum este mai raţional să se efectueze transportul respectiv.

În nomogramă, pentru $d_{cf} = 400$ km şi $d_2 = 50$ km se citeşte pe scara d_1, la coloana de gradaţie *a*, valoarea $d_{1ng} = 130$ km.

Dat fiind $d_{1ef} > d_{1ng}$ (respectiv 150 >130 km), este raţional ca transportul să fie executat în traficul combinat pe cale ferată-şosea.

Exemplul 2. Fie de executat un transport în relaţia dintre două localităţi care nu sînt deservite direct de calea ferată ; sînt cunoscute distanţele : $d_{cf} = 300$ km ; $d_2 = 50$ km ; $d_3 = 30$ km şi $d_{1ef} = 200$ km. Se cere să se stabilească cum este mai raţional să se efectueze transportul respectiv.

În nomogramă pentru $d_{ef} = 300$ km şi $d_2 + d_3 = 50 + 30 = 80$ km, se citeşte pe scara d_1, la coloana de gradaţii *c*, valoarea $d_{1ng} = 143$ km.

Dat fiind $d_{1ef} > d_{1ng}$ (respectiv 200 > 143 km), este raţional ca transportul să fie executat în traficul combinat cale ferată-şosea.

4. Concluzii

În expunere s-a căutat să se scoată în relief importanţa actuală a traficului combinat între mai multe mijloace de transport, cu referire la transporturile cale ferată-şosea. Pentru acestea din urmă au fost stabilite criterii precise de determinare a sferei de aplicare (ţinînd seama de interesele economiei naţionale) şi s-au dat metode de calcul adecuate.

Aplicarea practică a relaţiilor de condiţie, prin determinarea elementelor pe baza datelor generale din anul 1966 şi prin nomograma din fig. 2, este valabilă numai pentru împrejurările actuale din ţara noastră.

Dezvoltarea în viitor a transporturilor combinate cale ferată-şosea este legată însă de mai mulţi factori ca :

— reducerea preţului de cost pentru anumite prestaţii ce au loc la deplasarea mărfurilor în traficul combinat faţă de traficul direct auto ;

— adoptarea de metode şi dispozitive speciale care să uşureze trecerea de pe un mijloc de transport pe celălalt, în cazul transporturilor combinate (treilere, semiremorci, conteinere mari etc.) ;

— raţionalizarea utilizării mijloacelor de transport pe calea ferată şi auto, corespunzător caracteristicilor şi rolului fiecăruia.

Trebuie accentuat faptul că una din cauzele importante care conduc la sporirea traficului combinat cale ferată-şosea o constituie raţionalizarea exploatării feroviare prin concentrarea traficului de mărfuri într-un număr redus de staţii şi desfiinţarea unor linii secundare cu trafic redus.

În viitor, calea ferată, cu ajutorul traficului combinat, va putea să asigure, cu un număr mai mic de puncte de încărcare-descărcare, o deservire mai bună a nevoilor de transport pe întreaga suprafaţă a ţării, decît cu metoda clasică actuală. Această deservire se va face cu un preţ de cost de deplasare a mărfurilor mai redus, cu o întrebuinţare mai raţională a mijloacelor de transport, cu o rapiditate mai mare şi în condiţii de siguranţă mai bune.

* * *

---

*) Notaţiile de indici înseamnă : *ef*=efectiv; *ng*=nomogramă.

Schimbarea amplasamentului unui tablier de 59 m, fără desmembrare

de ing. CORNEL JUCU
din D. G. C.

Problema pusă și soluția constructorului. Pe linia București-Roșiori-Craiova, aflată în curs de dublare, printre alte lucrări de artă ce trebuiau executate a figurat și dublarea suprastructurii podurilor de la km 140+430 și km141+299. Ambele poduri au avut infrastructurile construite pentru cale dublă, iar suprastructura era formată din cîte un tablier metalic (grindă cu zăbrele cu calea jos), de 58,20 m deschidere.

Pentru a se realiza economia de oțel, trasată ca sarcină institutelor de proiectare, dublarea suprastructurilor nu s-a proiectat după soluția cea mai simplă — adică în sensul executării unui al doilea tablier metalic la fiecare pod, identic cu cele existente — ci s-a prevăzut demontarea tablierului de la km 140 + 430 și remontarea lui ca dublură la km 141 + 299, iar la km 140 + 430 executarea pe cele două linii a unor tabliere din beton precomprimat cu cîte 3 deschideri de 19 m.

Dublarea podului de la km 140 + 430 a fost deci rezolvată prin confecționarea unor tabliere din beton precomprimat, pentru care s-au construit și pilele intermediare necesare, conform proiectului.

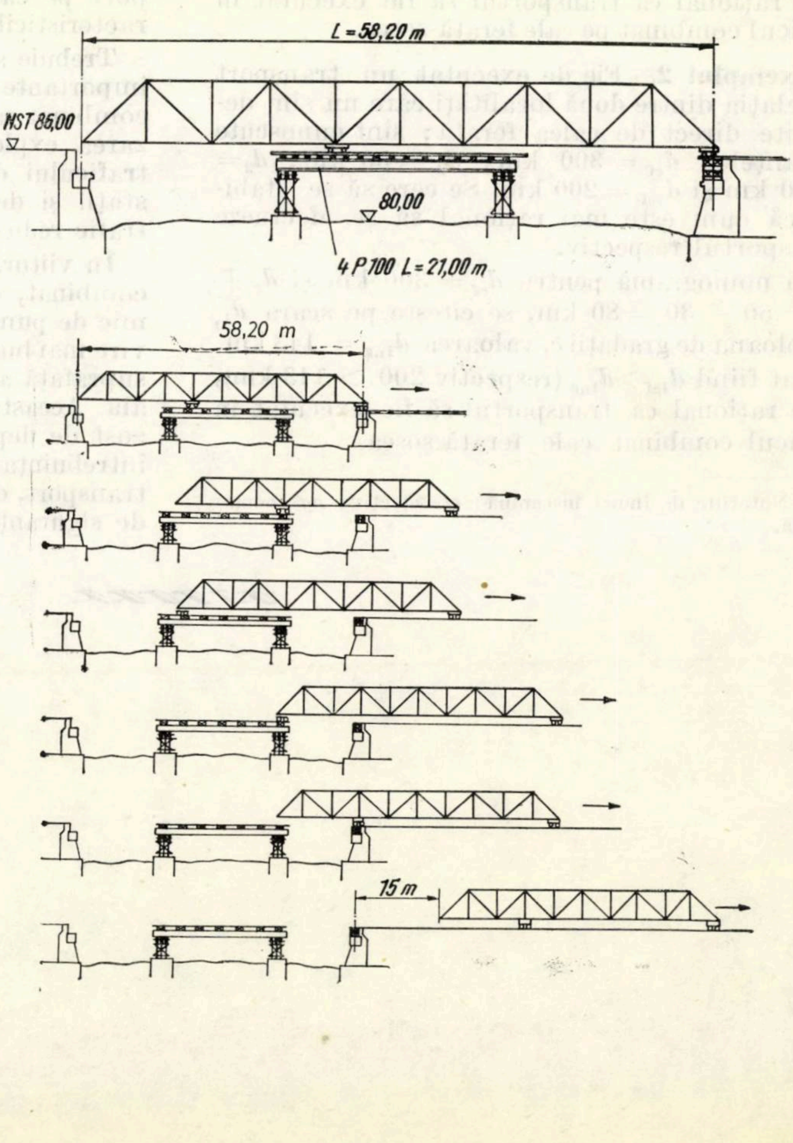
Demontarea și remontarea fostului tablier metalic nu s-a executat însă conform proiectului, întrucît un colectiv de ingineri și tehnicieni din D. G. C. și I. C. C. F. Craiova a studiat o soluție nouă mai simplă, mai economică și mai rapidă, constînd din transportarea integrală a tablierului metalic de la km 140+430 la km 141+299, fără a-l mai desmembra.

Soluția studiată de către constructor pentru transportul tablierului de 58 m nedesmembrat la noul amplasament, a avut ca scop economisirea manoperei de demontare și remontare, precum și reducerea consumului de oțel, care ar fi fost necesar pentru niturile noi de asamblare la remontare.

Din studiul făcut a rezultat de la început că, prin deplasarea tablierului fără desmembrare, consumul de manoperă, materiale și prețul de cost sînt mult mai reduse decît în soluția proiectată.

* * *

Fig. 1



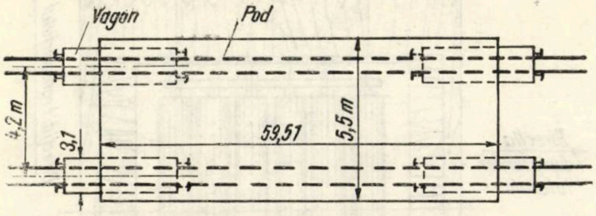


Fig. 2

Studiul a avut de rezolvat și următoarele probleme tehnice:

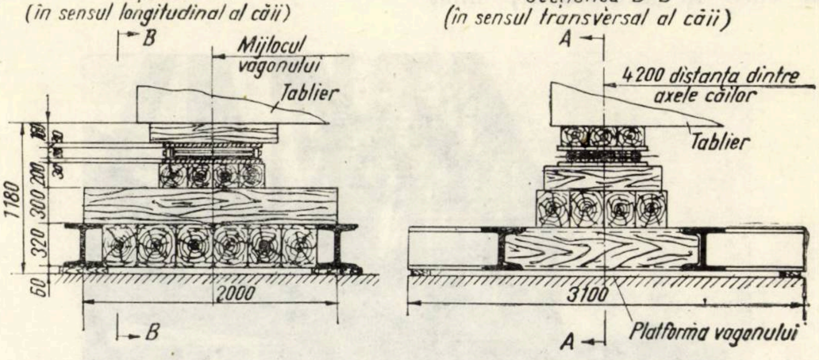
— realizarea unor vehicule feroviare capabile să susțină o sarcină de 240 t cu un gabarit de 5,50 × 8,50 m și o lungime a obiectului transportat de 59,50 m;

— determinarea unui proces tehnologic care să asigure, în minimum de timp, îmbarcarea și debarcarea tablierului pe și de pe vehiculele de mai sus, pentru a se putea reduce la minimum durata întreruperii circulației pe calea ferată;

— stabilirea sistemului de remorcare al convoiului, special format de tablierul îmbarcat pentru transport.

Descrierea execuției. Tablierul metalic a fost scos din deschidere prin ridicarea lui cu prese pe cuzineți pînă la un nivel superior căii, după care a fost lansat longitudinal pe platforma căii duble în construcție, în spatele culeii Craiova.

Pentru economisirea lemnăriei, schela de lansare longitudinală a fost executată numai pe porțiunea treimei mijlocii a deschiderii podului, iar lansarea s-a făcut cu cîte 1/3 din tablier în consolă. Această metodă se aplică destul de frecvent la operațiile de lansare longitudinală a tablierelor metalice (fig. 1).


Secțiunea A-A (în sensul longitudinal al căii)

Secțiunea B-B (în sensul transversal al căii)

Fig. 3

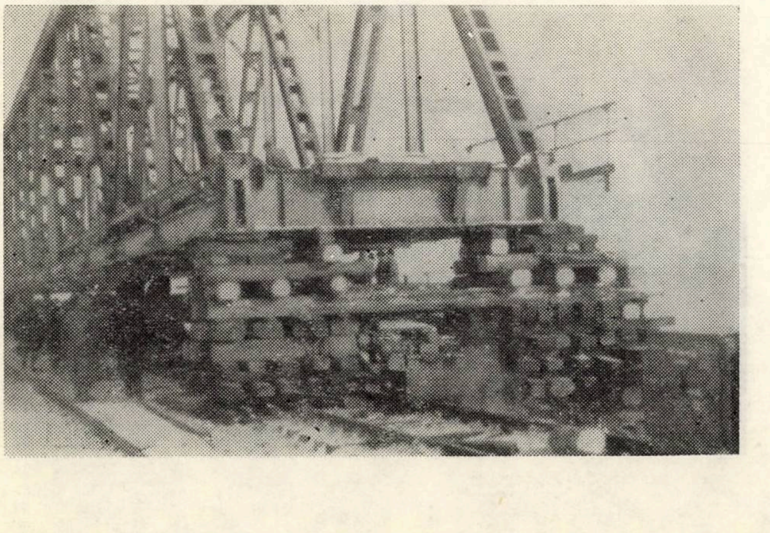
Tablierul o dată sosit pe platforma căii, în spatele culeii Craiova a podului km 140 + 430, urma să fie ridicat la nivelul vehiculelor de transport, pentru a putea fi ripat cît mai ușor pe acestea.

Vehiculele de transport alese pentru rezolvarea problemei au fost 4 vagoane-platformă cu cîte 6 osii cu 80 t capacitate portantă, care — în anumite condiții — pot susține o sarcină maximă de 120 t. Sarcina de calcul a acestor vagoane a fost de 80 t iar impactul la viteza de circulație de 80 km/h a fost considerat a fi de circa 50 %.

În această situație, s-a admis că unui vagon i se va putea aplica la viteza de mers redusă de 3 km/h o sarcină statică excepțională de 120 t. Această sarcină excepțională pe un vagon a fost considerată ca fiind posibilă în cazul cînd, din denivelările căii, la un moment dat, tablierul ar rămîne rezemat numai pe două vagoane, în diagonală, în loc de 4 vagoane în cele 4 colțuri ale sale. În fig. 2 se vede modul de rezemare pe cele 4 vagoane a tablierului.

Sarcina excepțională de 120 t nu putea fi transmisă concentrat pe platforma vagonului și de aceea a fost necesară o repartizare atît transversal pe lonjeroni, cît și longitudinal, pe o zonă de 2 —3 m din mijlocul lonjeronilor. În acest scop, pentru fiecare vagon a fost confecționat un dispozitiv metalic de rezemare, care a avut rolul funcțional de a asigura repartizarea sarcinii în condițiile mai sus amintite (fig. 3).

Fig. 4



Înălţimea dispozitivelor de rezemare a fost de circa 1,10 m. Această dimensiune, împreună cu înălţimea de 1,20 m a platformei vagoanelor, a condiţionat nivelul pînă la care a trebuit să fie ridicat tablierul metalic, în vederea îmbarcării lui pentru transport, adică înălţimea de circa 2,30 m. Ridicarea la acest nivel s-a făcut cu ajutorul preselor şi rezemarea s-a executat pe stive din traverse de lemn (fig. 4).

Transportul tablierului între cele două amplasamente (situate la 1 km distanţă, pe aceeaşi linie de cale ferată) a fost înlesnit de faptul că traseul căii este în aliniament, linia dublă nou construită fiind adusă cît mai perfect posibil paralelă şi de nivel cu linia existentă. În acest fel a fost posibil să se conceapă un convoi de transport format din 4 vagoane platformă cu cîte 6 osii, cîte unul sub fiecare din cele 4 colţuri în plan ale tablierului, care formează un dreptunghiu cu laturile de 59,50 × 5,50 m.

O altă problemă care a fost rezolvată în vederea siguranţei transportului, a fost aceea de a permite deplasarea vagoanelor de pe una din linii, sub sarcină, în sens transversal, datorită eventualelor abateri de la paralelism a liniilor. Dacă această deplasare relativă a grupului de vagoane de pe una din linii faţă de vagoanele de pe cealaltă linie, nu ar fi fost permisă, s-ar fi putut produce deraierea lor în timpul mersului.

Soluţia problemei a fost montarea unor aparate de rezemare mobile, prevăzute cu rulouri, cu posibilitate de rulare în sens transversal faţă de direcţia de mers, pe vagoanele de pe una din cele două linii, între tablier şi dispozitivul de repartizare a sarcinii concentrate (fig. 5).

Pentru reducerea duratei operaţiilor de îmbarcare a tablierului pe vagoane, respectiv de debarcare, s-au luat iarăşi o serie de măsuri menite să raţionalizeze cît mai mult fiecare mişcare.

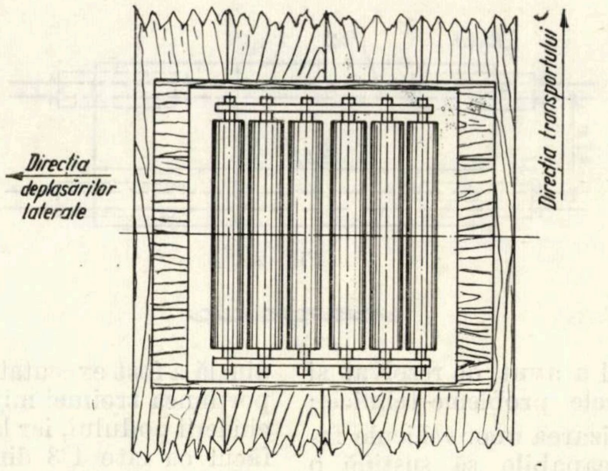


Fig. 5

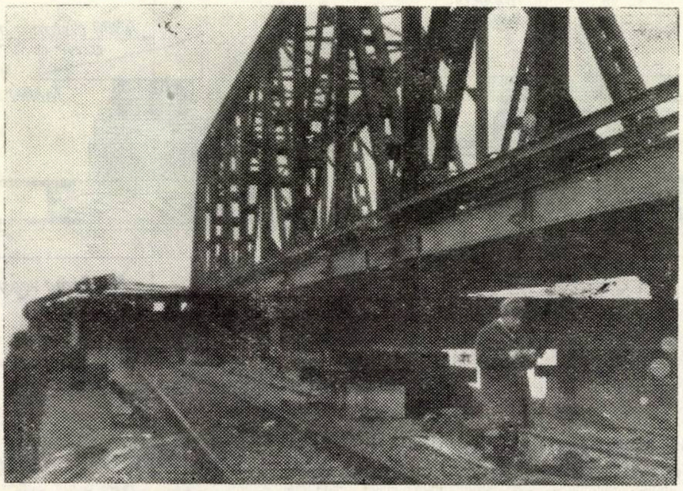
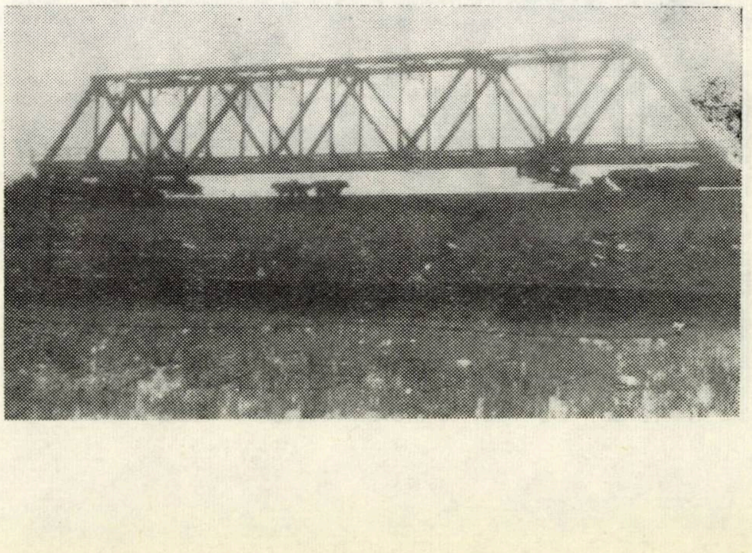


Fig. 6

Fig. 7



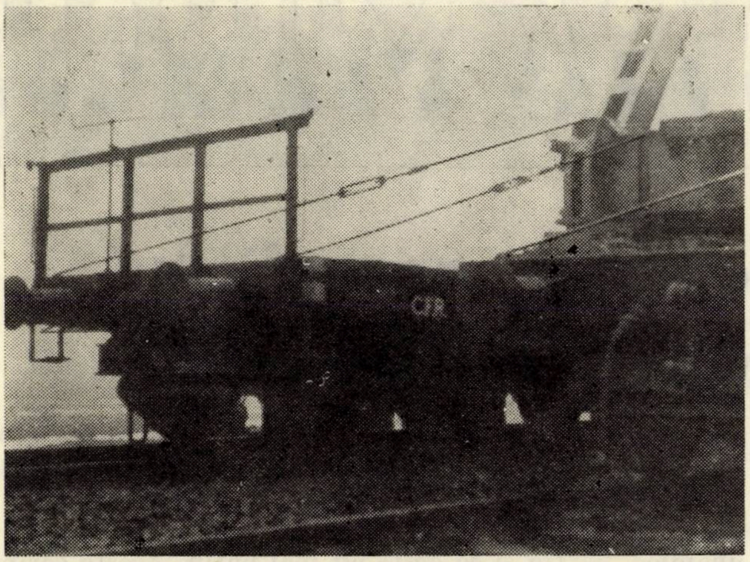


Fig. 8

* * *

Îmbarcarea (debarcarea) tablierului s-a făcut printr-o ripare transversală la nivelul punctelor de rezemare de pe vagoane, circa + 2,30 m deasupra şinelor căii. Riparea a fost de 3,20 m, egală cu distanţa din poziţia ocupată de tablier în afara gabaritului liniei în circulaţie, pînă la poziţia de încălecare a celor două linii paralele cu un interval de 4,20 m între ele.

Pentru execuţia rapidă a ripărilor s-au luat următoarele măsuri :

— s-au confecţionat două căi de ripare din şine montate pe cîte 2 grinzi P 60 înjuguite de 12 m, amplasate la nodul al III-lea de la fiecare capăt de tablier ;

— pentru rezemarea fermă pe teren a celor două căi de ripare s-au turnat, atît la locul de îmbarcare cît şi la cel de debarcare, cîte 3 blocuri de beton, în afara gabaritului liniilor respective ;

— căile de ripare au fost suspendate de tablier, cu cărucioarele gata montate intercalate între tablier şi căi.

Datorită acestor măsuri pregătitoare în timpul închiderii de linie, îmbarcarea şi debarcarea tablierului s-au executat în modul următor ;

— s-au ripat căile de ripare în poziţia de lucru şi s-au rezemat cu ajutorul unor calaje pe blocurile de beton (fig. 6) ;

— cu ajutorul preselor s-a descărcat tablierul de pe cele 4 stive de lemn de la colţuri şi s-a transmis sarcina sa asupra cărucioarelor de pe căile de ripare transversală ;

— s-a ripat tablierul cu axa lui în axa liniei duble ;

— cu ajutorul preselor s-a descărcat tablierul de pe cărucioare şi s-a transmis greutatea sa asupra dispozitivelor de rezemare de pe vagoane, care între timp fuseseră introduse sub colţurile tablierului ;

— la debarcare, aceleaşi operaţii s-au repetat în sens invers.

Transportul propriu-zis al tablierului îmbarcat pe cele 4 vagoane s-a efectuat cu o locomotivă diesel, care a circulat cu o viteză redusă de 2 km/h (fig. 7).

Pentru ca cele 4 vagoane să meargă în bloc, deşi unul singur era tractat direct de locomotivă s-au montat la fiecare vagon cîte 4 legături cu întinzătoare, între tablier şi vagon. În acest fel, tablierul a jucat rolul unui aparat de tracţiune special, care a solidarizat rigid cele 4 vagoane de pe cele 2 linii (fig. 8).

Toate operaţiile de îmbarcare, debarcare şi transport, au decurs în condiţii perfecte, conform prevederilor, fără nici un fel de incident. Au existat doar unele mici întîrzieri, datorită cîtorva defectări de prese, pentru care însă s-a prevăzut în programul închiderii de circulaţie rezerva de timp necesară.

Durata închiderii de circulaţie aprobate pentru efectuarea transportului tablierului la noul amplasament a fost de 12 ore iar lucrările s-au încadrat în acest interval de timp (îmbarcarea, deplasarea şi debarcarea).

După sosirea tablierului la km 141 + 299, el a fost depozitat alături de cale, în aceeaşi situaţie ca şi cea avută la locul de plecare, adică tot pe stive de lemn, la cota + 2,30 deasupra căii şi la 2,50 m din axa liniei I, în circulaţie. Din această poziţie — după executarea în sens invers a operaţiilor descrise anterior pentru scoaterea tablierului din deschidere — a fost lansat pe cuzineţii podului de la noul amplasament.

Avantajele tehnico-economice ale soluţiei aplicate. Soluţia de execuţie aplicată a prezentat următoarele avantaje tehnico-economice :

— economie de materiale : lemnărie 164 m³ ; oţel pentru nituri 16 800 kg ;

— reducerea costului lucrărilor cu 198 000 lei ;

— reducerea volumului de manoperă cu 2 500 oameni-zile ;

— scurtarea duratei de execuţie cu circa 100 — 120 zile ;

— realizarea unei calităţi superioare a lucrărilor, întrucît, prin dezmembrare, tablierul ar fi avut de suferit diferite deformaţii inevitabile de piese, ovalizarea găurilor de nituri etc.

* * *

PROTECȚIA MUNCII

Protecția contra incendiului pe locomotivele diesel

Ing. **Mihai F. PIELMUȘ**
Cercetător științific principal
la I. C. C. F.

Administrațiile de cale ferată sînt unanime în a recunoaște frecvența destul de redusă a incendiilor pe locomotivele diesel*), pe de o parte, și pagubele importante provocate de acestea, pe de altă parte. Astfel, se cunosc cazuri în care incendiul, pornit chiar de la vehiculul de tracțiune diesel, l-a mistuit pe acesta în întregime, încît a trebuit să fie scos din evidență [23].

De mai bine de 10 ani, Uniunea internațională a căilor ferate s-a preocupat de problema măsurilor de luat pentru prevenirea apariției și extinderii incendiilor pe locomotivele diesel, stabilind reglementări adecvate pentru cele destinate traficului internațional [1]. Același organism, pe baza experienței unor administrații de cale ferată, a atacat problema mai în detaliu, stabilind în anul 1967 unele recomandări [23].

Mai jos ne propunem să arătăm stadiul în care au ajuns metodele și mijloacele de protecție contra incendiului pe locomotivele diesel la cîteva din cele mai mari administrații de cale ferată europene.

CONDIȚII, METODE ȘI MIJLOACE DE PROTECȚIE

Trebuie remarcat de la început că orice instalație complexă de protecție contra incendiului se poate considera, în mod convențional, alcătuită din două părți distincte : acea *de detecție* și acea *de stingere* propriu-zisă, partea de detecție fiind capabilă fie de a semnaliza optic, acustic sau combinat personalului de pe vehicul, fie de a acționa — automat — stingătoarele de o construcție adecvată.

O asemenea instalație trebuie să satisfacă un număr minim de condiții — esențiale, de altfel — și anume : să fie eficientă, să aibă greutatea minimă, să ocupe cît mai puțin spațiu și să coste cît mai puțin. Aceste cerințe nu sînt întotdeauna compatibile una cu alta și nici cu cerințele proiectantului vehiculului.

Maturitatea tehnică a proiectantului general al vehiculului poate micșora pericolul de incendiu, cu ocazia operațiilor de proiectare, pe ansamblu sau separat pe fiecare din cele trei mari părți componente ale vehiculului : termică, mecanică și electrică [5, 16, 18, 19].

Adaptarea unei instalații de protecție contra incendiului pe vehicule deja construite — mai ales în cazul construcțiilor vechi — ridică unele greutăți, lipsa de gabarit, în primul rînd, impunînd restricții de natură a afecta în mod nefavorabil eficiența acesteia.

Este de notat, în fine, că, indiferent de metoda și de mijloacele de protecție folosite, pornind de la asemenea instalații bine puse la punct în alte domenii (instalații stabile, instalații din aeronautică etc.), la diversele administrații de cale ferată — au fost necesare perioade de verificare în exploatare și de aducere a unor corijări [3, 11].

Avertizoarele de temperatură, cu sau fără înregistrarea temperaturii unui număr mare de locuri, foarte precise, bine puse la punct, folosite în unele instalații fixe de mare importanță, nu pot da satisfacție, datorită în primul rînd condițiilor specifice circulației pe calea ferată [2].

Preocuparea privind stingerea incendiului — evidentă și în cazul locomotivelor cu abur și menținută timp îndelungat la un nivel egal sau puțin sporit (dotarea vehiculelor de tracțiune cu 2—3 stingătoare) — pentru locomotivele diesel etc. a cunoscut la unele administrații de cale ferată stadii deosebite, în urmă cu circa 30 de ani.

Astfel, ing. B.J. Butlin, de la firma engleză Graviner (Colnbroock) Limited, arată că dezvoltarea echipamentului de protecție contra incendiului pe locomotive își are originea în instalațiile similare din aeronautică, manifestîndu-se, la căile ferate irlandeze și engleze, din anul 1936. Anii de după 1950 sînt consideraţi drept început, în timp, al preocupărilor în acest sens al unor numeroase administraţii de cale ferată, stadiile în care s-au ajuns fiind, însă, foarte diferite [3].

---

*) În cele ce urmează vom înțelege prin locomotivă diesel orice fel de vehicul motor cu tracțiune diesel.

Pe linie internaţională, recent, U.I.C. a stabilit noi recomandări, fără ca problema mijloacelor de detecţie şi de luptă contra incendiului pe vehiculele de tracţiune diesel să fie complet elucidată [23].

STADIUL ACTUAL LA CÎTEVA ADMINISTRAŢII DE CALE FERATĂ EUROPENE

În Anglia. Autorul citat arată că, începînd din 1950, calea ferată engleză şi-a dotat trenurile alcătuite din rame multiple diesel cu instalaţii de sesizare şi de stingere automată a incendiului, partea de stingere efectivă fiind acţionabilă şi manual.

Partea de sesizare a instalaţiei este alcătuită dintr-un sesizor continuu (un tub capilar plasat corespunzător, în interiorul căruia se află un fitil inflamabil la 250° C), dintr-un releu de presiune care acţionează automat instalaţia de stingere propriu-zisă şi dintr-un sistem de avertizare sonor şi optic. Este, de asemenea, prevăzut şi un detector de incendiu denumit ,,punctual'', reglabil, pentru a acţiona, automat, instalaţia de stingere şi sistemele avertizoare, în cazul apariţiei unui nou incendiu [3].

Instalaţia de protecţie contra incendiului de pe locomotivele diesel-hidraulice de 2 750 CP dotate cu motor 12 LDA — 28 C Sulzer este alcătuită dintr-un număr de detectoare cu contacte normal închise, plasate în sala maşinilor, care, la atingerea unei anumite temperaturi, conectează, printr-un releu, un sistem de clopote de alarmă. Personalul de locomotivă, apăsînd unul din butoanele situate în sala maşinilor sau în exteriorul părţilor laterale ale cutiei locomotivei, comandă descărcarea de CO_2 din rezervoare de capacitate adecvată, prin ţevi dotate cu duze, special proiectate. În acest mod este protejat motorul diesel, cazanul Spanner pentru încălzirea trenului, compartimentul radiatoarelor etc. [4].

Locomotivele diesel-electrice Co—Co 4 de 2 750 CP, în afara instalaţiei de protecţie automată contra incendiului, sînt dotate, în porţiunea acoperişului, cu capace din poliester întărit cu fibre de sticlă, pentru a întîrzia propagarea eventualelor incendii [5].

Locomotivele diesel-hidraulice britanice de 2 700 CP construcţie 1960, dotate cu două motoare diesel Bristol Siddeley (Maybach MD 655), cuprind în sistemul de avertizare legături fuzibile care, pot pune în funcţiune clopotele de alarmă din cabinele personalului de conducere. Acesta poate manipula (din patru locuri distincte de pe locomotivă) mînerele de acţionare a celor trei rezervoare cu CO_2 lichid, conectate la trompete de pulverizare amplasate în poziţii corespunzătoare. Aceste locomotive sînt dotate în fiecare cabină de conducere şi cu cîte două stingătoare cu CO_2 [6].

Locomotivele diesel britanice tip 4 de 2 500 CP, dotate cu motor diesel 12 LDA—28—B Sulzer, formula osiilor 1 Co—Co 1, sînt prevăzute, de asemenea, cu sesizoare de detectare a incendiului, plasate în locuri potrivite. Acestea acţionează în caz de incendiu clopotele (soneriile) din cabine iar jeturile de spumă sînt comandate din cabina de conducere sau de la nivelul solului, de către personalul de locomotivă avertizat [7].

Locomotivele diesel-electrice britanice tip 2, dotate cu motor diesel 6 LDA—28—B Sulzer, de 1 250 CP la 750 rot/min, construcţie 1958—1959, sînt dotate cu avertizoare automate de incendiu care acţionează clopote în cabinele de conducere. Şi pe aceste locomotive se foloseşte gazul carbonic pentru stingerea incendiului [8].

Este de remarcat că locomotivele diesel britanice sînt prevăzute în sistemul de protecţie contra incendiului şi cu indicarea *precisă* a locului de declanşare a incendiului, pe un panou amplasat în locuri uşor accesibile.

La trenurile de automotoare diesel, alcătuite din 3 ... 4 unităţi, instalaţia automată de protecţie contra incendiului este prevăzută să stingă şi incendiile care ar putea apărea pe vehiculele aflate în depou [3].

În U.R.S.S. Aşa cum arată A.S. Bolsakov, Uzina constructoare de maşini de transport din Harkov a luat măsuri ca din luna august 1962 toate locomotivele diesel construite să fie înzestrate cu instalaţie automată de gaze pentru stingerea de la distanţă a incendiilor. Partea de detectare automată a incendiului este alcătuită din 21 de termoreceptoare cu plăcuţe bimetalice, amplasate în locurile cele mai expuse incendiilor. Acestea, în caz de incendiu transmit impulsuri de curent piropatromului rezervorului de stins incendiul respectiv, care permite trecerea în conducte a conţinutului acestuia, sub presiune, de unde este împrăştiat prin duze şi pulverizat în locurile protejate. În acelaşi timp se transmite un semnal sonor în sala maşinilor, care previne personalul de locomotivă, în timp ce pe panoul de incendiu din cabina acestuia se aprind lămpi de semnalizare. Instalaţia de protecţie contra incendiului este dotată cu două rezervoare, pentru a fi capabilă de a acţiona pentru două stingeri consecutive [11].

Mai adăugăm că Uzinele din Lugansk şi Kolomna au elaborat instalaţii de stingere a incendiului la distanţă, cu acţionare manuală. În fine, locomotivele diesel-electrice de 2 000 CP livrate în 1966 în RDG sînt dotate cu instalaţie semiautomată de stingere a incendiului [12].

În R.F.G. Grija pentru evitarea posibilităţilor de apariţie a incendiului pe locomotivele diesel se manifestă şi prin folosirea unei supape de izolare rapidă a combustibilului în cazul apariţiei incendiului pe orice motor diesel (principal sau auxiliar) de pe acestea [13 ... 17]. Supapa — montată (pentru oprirea mai rapidă a motorului datorită rezervei mici de combustibil) între filtrele fine de combustibil şi pompele de injecţie — este prevăzută cu o bandă fuzibilă [24, 25] care, topindu-se la temperatura de circa 110° C, obturează trecerea combustibilului spre motor şi, în acelaşi timp, semnalizează sonor, în cabina personalului de locomotivă, apariţia incendiului [16].

Situaţia aceasta se constată pe locomotivele diesel-hidraulice ale D.R. tip V 60 [18], V 160 [16], [17], V 200, V 320 [14], pe motoarele diesel MD 655 de pe locomotivele britanice de 2 700 CP [16] şi de pe locomotiva diesel-hidraulică de 3 000 CP, livrată de firma Krauss-Maffei în U.R.S.S. în 1963.

În ultimul timp [23], D.B. trece de la depistarea incendiului prin intermediul unei benzi fuzibile a cărei temperatură de acţionare a fost ridicată de la 110 la 144° C, la folosirea unor palpatoare termice, care nu acţionează, însă, asupra stării de funcţionare a motorului diesel. Datorită construcţiei, înlocuirea palpatoarelor respective este uşoară. Numărul de palpatoare termice creşte cu puterea vehiculului : la V 100, 3 ; la V 160 şi V 200, 5—6. Ele sînt plasate deasupra motorului diesel, a pompelor de injecţie şi în apropierea unor deschideri în şasiu.

Automotoarele VT. 08 şi 12 sînt dotate cu o instalaţie automată de stingere a incendiului, care foloseşte pentru depistarea focului o bandă fuzibilă. Elementele acesteia acţionează — la o temperatură de 144° C — dispozitivul de declanşare, care cu o temporizare de 30 s, face să se descarce două butelii de CO_2. O a doua bandă fuzibilă comandă închiderea supapei rapide de combustibil şi, în acelaşi timp, acţionarea unei sonerii de alarmă. Temporizarea se consideră necesară pentru evitarea riscului de a se reduce eficacitatea descărcării buteliilor datorită antrenării gazului de către curentul provocat de pătrunderea aerului prin acoperişul cutiei, la viteze mari. Instalaţia poate fi acţionată şi manual şi există şi posibilitatea verificării funcţionării supapei de închidere rapidă a combustibilului [23].

Administraţia D.B. stabileşte numărul de stingătoare manuale în funcţie de mărimea vehiculului : pe LDH V 60, două stingătoare manuale, plus apa de răcire din instalaţia de încălzire a motoarelor, transportabilă cu găleata [13]; pe LDH V — 160, patru stingătoare manuale uscate, cîte două în fiecare cabină, plus o instalaţie ce foloseşte apa de încălzire, alimentată cu pompa manuală şi două furtunuri pentru şpriţuire [17], [18]; pe LDH V 200—6 stingătoare de acelaşi fel plus două instalaţii de stingere independente, dotate în mod similar. Locomotiva V—162, construită pentru încălzirea electrică, neavînd instalaţii ce folosesc apa în scopul stingerii, este înzestrată, în plus, cu două stingătoare cu lichid [23].

În Franţa. Printre măsurile luate pentru evitarea incendiului pe locomotivele diesel, se citează plasarea filtrelor brute de combustibil, a celor fine şi a electropompei de combustibil într-un compartiment situat sub platforma cabinei locomotivei diesel 040 DG. Se evită astfel şi murdărirea cabinei mecanicului şi pericolul de incendiu, după cum arată Flety şi Boisson. Pe locomotivă se foloseşte şi un post de stins incendiul, alimentat cu apa de răcire a motorului diesel [19].

S.N.C.F., pentru a asigura funcţionarea şi supravegherea vagoanelor uşoare pentru încălzirea trenurilor cuplate electric la locomotiva diesel (de exemplu la BB 66 000), a dotat aceste vagoane cu instalaţie tip Soulot de protecţie automată contra incendiului. Releele de securitate contra incendiului, în urma declanşării unuia din cele două detectoare contra incendiului tip ,,Sopac'' (situate, unul deasupra motorului şi altul deasupra cazanului de abur), provoacă întreruperea combustibilului, oprirea grupului motor-generator şi a cazanului de încălzit trenul şi intrarea în funcţiune a dispozitivului de alarmă. Acesta din urmă pune în acţiune claxonul (sirena) din vagon şi asigură clipirea becurilor de semnalizare de pe locomotivă şi din vagon [20].

Ramele TEE de 825 CP sînt dotate cu instalaţie automată de protecţie contra incendiului, elementele termoreceptoare fiind termostate.

Foarte recent se dă descrierea sumară a unei instalaţii de detectare a incendiului pe locomotivele susceptibile de a fi comandate de la distanţă. Detectorul de incendiu, un termostat de forma unui tub metalic blindat lung de circa 150 mm, dezexcită un releu. Acesta provoacă oprirea motorului diesel şi alimentarea unui set de relee care permit avertizarea personalului, prin iluminarea unor lămpi clipitoare. Instalaţia este prevăzută, în plus, cu posibilitate de izolare în cazuri de necesitate (de exemplu, ruperea unui conductor electric) [23].

În Italia. În ceea ce priveşte administraţia F.S. amintim numai locomotiva diesel de 2 000 CP, de construcţie recentă, dotată cu o instalaţie de depistare a incendiului, care comandă oprirea motorului diesel, oprirea pompei de transfer de combustibil şi pune în funcţiune o sonerie [26].

DETECTOARE DE INCENDIU ŞI TEMPERATURA LOR DE ACŢIONARE

Temperatura stabilită pentru acţionarea termoreceptoarelor din instalaţia de protecţie contra incendiului depinde în mare măsură de temperaturile înconjurătoare normale şi de starea de circulaţie a aerului în zona în care se plasează detectorul respectiv. În mod special trebuie să se ţină seama de temperatura ridicată a unor anumite părţi ale motorului diesel şi ale transmisiei [3].

În literatura de specialitate nu se găsesc indicaţii privind necesitatea de a se lua în consideraţie temperatura de iarnă a părţilor protejate, la stabilirea temperaturii limită de acţionare a termoreceptoarelor.

În funcţie de locul de amplasare (starea de temperatură, starea de ventilare etc.) se folosesc următoarele tipuri de detectoare de incendiu :

— Detectorul aşa zis ,,continuu'', descris mai sus, care este plasat în jurul motorului diesel, aflat sub podea, pe ramele multiple diesel engleze. Locurile protejate sînt, deci, supuse unei puternice circulaţii a aerului [3].

— Detectorul aşa-zis ,,punctual'', folosit pe aceleaşi vehicule, care lucrează pe principiul dilatării diferenţiale şi care poate fi reglat la diverse valori ale temperaturii de acţionare, într-un domeniu pînă la 450° C.

— Detectoarele tip ,,Sopac'', reglate la 225° C de pe vagoanele uşoare de încălzit trenurile la S.N.C.F. [20].

Luînd în consideraţie construcţiile sovietice de avioane (de exemplu, TU 114) pe care se foloseşte termoavertizorul bimetalic reglabil TI produs la Reazan, domeniul de temperatură al termoreceptoarelor folosite pe locomotivele diesel de către uzina constructoare de maşini din Harkov ar fi de 140—170° C [21].

Banda fuzibilă folosită la D.B. în cadrul construcţiei supapei rapide de izolare a combustibilului pe motoarele diesel de tracţiune feroviară fiind plasată foarte aproape de motorul diesel, este prevăzută a se topi, pentru unele construcţii, la 110° C [14, 15, 17, 22] şi la 144° C pentru alte construcţii .

Palpatoarele termice (de fabricaţie Grossag, Schwäbisch Hall — R.F.G.) acţionează la temperatura de 100° ± 5° C, temperatura de deconectare fiind de 70° ± 5° C iar puterea de 50 W la 150 V [23].

După cum rezultă din schemele electrice se pare că pe locomotivele diesel-engleze Brush tip 4 drept sesizor al temperaturii ridicate produse de începutul unui incendiu se folosesc termorezistenţe [5].

Pe automotoarele TEE se află plasate termostate reglate la 140° C, în spaţiul în formă de V al motorului diesel.

Se constată, deci, din exemplificările de mai sus, că temperatura la care instalaţia este acţionată de termoreceptoare se află, în genere, între 100 şi 250° C.

În alte domenii — în aviaţie de exemplu — instalaţia de protecţie contra incendiului, automată sau semiautomată, este sensibilă nu la o anumită valoare a temperaturii, ci la un anumit gradient de temperatură, orientare care, în anumite împrejurări, este complet justificată.

MATERIAL DE STINS INCENDIILE

Instalaţiile de stins incendiile de pe locomotivele diesel trebuie să fie dotate cu o substanţă de stingere cu o mare capacitate de descărcare şi cu o foarte ridicată eficienţă şi să nu prezinte pericolul de electrocutare.

Capacitatea de stingere a unei instalaţii — automate sau nu — se consideră, de altfel, satisfăcătoare în cazul folosirii ei pentru stingerea unui foc în stare incipientă sau mocnit. Un foc care a cuprins combustibilul este practic greu de stins şi, pentru evitarea acestei situaţii, cu caracter de generalizare pe vehicul, au fost construite instalaţii automate de stingere [3, 13].

Cea mai răspîndită substanţă de stingere este încă bioxidul de carbon, durata descărcării unui stingător fiind considerată drept complet satisfăcătoare cînd atinge 15 secunde [10].

În instalaţia automată concepută de uzina din Harcov se foloseşte drept substanţă de stingere compoziţia cu denumirea convenţională ,,3,5'' alcătuită din 70% bromură de etil şi 30% bioxid de carbon. Ea este introdusă în două rezervoare de cîte 40 l fiecare, la presiune de 40—60 atmosfere, concentraţia la stingerea incendiului fiind de 248 g/m^3. Această compoziţie are dezavantajul că este parţial toxică, necesitînd operaţii de ventilare după stingerea incendiului [11].

Substanţei de stingere pe bază de CO_2 i se impută, totuşi, o eficacitate redusă în cazul cînd este folosită la stingerea unui incendiu supus unui curent puternic de aer (cînd vehiculul nu staţionează, de exemplu), datorită concentraţiei minime ce se realizează în acest caz.

În acest sens cercetările amănunţite efectuate în ultima decadă — după cum arată B.J. Butlin — au arătat că substanţele chimice vaporizante [ca, de exemplu, clorbrometanul (CB) şi bromclordifluormetanul (BCF)] au avantajul unei capacităţi de descărcare mai mari şi al unui procentaj mai mic necesar pentru stingerea unui incendiu, în afară de avantajul unei greutăţi şi al unui volum mai mic, faţă de compoziţia pe bază de CO_2. Apoi substanţa BCF are, spre deosebire de substanţa CB avantajul lipsei toxicităţii şi al lipsei fenomenelor de coroziune [3].

Ca urmare, căile ferate engleze, în afara folosirii substanţei BCF în instalaţia automată de pe ramele multiple diesel, vor folosi 1 250 de stingătoare de incendiu cu BCF, substanţă utilizabilă pentru a stinge incendii provenite din lichide inflamabile, de natură electrică şi chiar pentru începuturi de incendiu de natură carbonică [3, 10].

INCHEIERE

În rezumat, se pot spune următoarele :

— Administraţiile de cale ferată europene recunosc necesitatea unei instalaţii perfecţionate de protecţie contra incendiului.

— Există tendinţa, în construcţiile cele mai noi, de a limita funcţia instalaţiei respective la depistarea incendiului, semnalizarea apariţiei acestuia şi acţionarea instalaţiei de forţă de pe vehicul.

— Nu este indicată oprirea motorului diesel automat de către instalaţia de protecţie contra incendiului, acesta putînd să apară şi în tunele etc.

— În anumite construcţii se foloseşte, în afară de CO_2, apa din circuitul de răcire al motorului diesel sau aceea pentru încălzirea trenului. Se poate vorbi de tendinţa de înlocuire a bioxidului de carbon cu bromclordifluormetanul sau cu clorbrometanul.

— Instalaţia propriu-zisă de protecţie contra incendiului trebuie, obligatoriu, asociată cu măsuri privind construcţia vehiculului, exploatarea acestuia şi instruirea personalului ce-l deserveşte.

BIBLIOGRAFIE

[1] U. I. C. : *Fişa U. I. C. 625—OR—1958; 625—1OR—1968.*

[2] COMPAGNIE DES COMPTEURS, FRANCE : *Avertisseur d'échauffement à 12 directions.* Publication no. 5912, 1963, nr. 1 (ianuarie).

[3] BUTLIN, R. J. : *Fire protection for diesel railcars and multiple units.* În : Railway Gazette, 16 oct. 1964.

[4] *Brush 2750 h. p. Co—Co diesel-electric locomotives.* În : Publication nr. 42/2002 Supersedes Issue 17 th September 1962.

[5] *Locomotive Co—Co 2750 h. p. type 4, Brush.* In : Caietul selectiv tracţiune — material rulant, 5/1963 (traducere din Diesel Railway Traction vol. 17 (1963), nr. 370).

[6] *Locomotive diesel-hidraulice britanice de mare putere.* In : Caietul selectiv tracţiunea diesel, vol. XV/1964 (traducere din Diesel Railway Traction, vol. 16 (1963) nr. 358 (martie)).

[7] *Locomotives de 2500 CP pour les British Railways. Les dernières locomotives Diesel électriques tipe 4 avec groupes moteurs Sulzer-Crampton.* În : Bulletin mensuel de l'Association Internationale du Congrès des Chemins de fer. La traction électrique dans les Chemins de fer, iunie 1962, pag. 312—319.

[8] *Locomotive diesel électrique type 2, nr. D 5347—D 5415 des British Railways.* In : Bulletin mensuel de l'Association Internationale du Congrès des Chemins de fer. La traction électrique dans les Chemins de fer, februarie 1962, pag. 55—68.

[9] *Les nouveaux trains diesel aux Pays-Bas. Une conception moderne pour service secondaire.* In : Bulletin AICCF. La traction électrique, nr. 1/1962, pag. 31—53.

[10] *Fire extinguischer.* In : Railway Gazette, 3 februarie 1967.

[11] BOLSAKOV. A. S. : *Îmbunătăţiri aduse locomotivei diesel TE 3.* În : Caietul selectiv tracţiunea diesel, vol. XI/1964 (traducere din Electriceskaia i teplovoznaia tiaga, vol. 7/1963).

[12] KURT, WEHE : *Die Diesel Lokomotive V 200 der Deutsche Reichsbahn.* In : Schienenfahrzeuge, 3/1967.

[13] WALDINGER, M : *Defecţiuni la locomotivà diesel V60.* În : Caietul selectiv Tracţiunea diesel, vol. VII/1963 (traducerea din Die Lokomotivtechnik nr. 5, 1961, pag. 99—105).

[14] PFLUG ERHARD : *Motoarele diesel şi instalaţiile de răcire ale locomotivelor diesel V 320 001 de 4 000 CP.* In : Caietul selectiv Tracţiunea diesel, vol. XIV/1964 pag. 65—81. (traducere din Glasers Annalen, 88 (1964) nr. 1, pag. 16—24 şi 35).

[15] *Şasiul vehiculelor de tracţiune diesel.* În : Caietul selectiv tracţiune — material rulant, nr. 5/1960, pag. 43—53 (traducere din Die Lokomotivtechnik, 82 (1959), nr. 7/8, pag. 92—96).

[16] HERBERT, L : *Instalaţii de depozitare a combustibilului lichid la căile ferate şi instalaţii de combustibil la vehiculele motoare cu combustie internă.* In : Caietul selectiv Tracţiunea diesel vol. III, pag. 110—127 (traducere din ,,Der Eisenbahn Ingenieur'' 11(1960) nr. 2, pag. 38—47).

[17] KURT, FRIEDRICH : *Die Maschinenanlagen sowie die maschinellen und elektrischen Hilfseinrichtungen der Diesellokomotive V 160. Serien ausführung mit Dampfzugheizanlage.* În : Glasers Annalen, 11/1966, pag. 390—406.

[18] *Locomotive de 1900 ch à un seul Diesel.* In : Bulletin AICCF, La traction électrique dans les Chemins de fer, 5 (mai), 1961.

[19] FLETY şi BOISSON : *Les locomotives diesel-électriques 040 DG au SNCF.* În : Bulletin AICCF, La traction électrique dans les Chemins de Fer, nr. 5/1961, pag. 230—237.

[20] COLLIGNON : *Les nouveaux vagons-chaudières de la SNCF.* În : Revue Générale des Chemins de Fer nr. 12/1961, pag. 693—713.

[21] *Prospect Termoizvesceateli I. T. Reazen, U.R.S.S.*

[22] SCHMUCKER B, : *Locomotiva V 320 ca vehicul.* În : Caietul selectiv tracţiunea diesel, vol. XIV/1964, pag. 40—65, (traducere din Glasers Annalen, 87 (1963), nr. 11, pag. 521—536).

[23] U. I. C. : *Proces verbal al celei de-a 18-a Reuniuni de la Paris, din 16 şi 17 februarie 1967.*

[24] JACKQEMIN, JULIEN : *Les locomotives diesel-électriques de ligne séries 67000 et 68000 de la SNCF. Les locomotives BB 67.000.* În : Révue Générale des Chemins de fer, 4/1964, pag. 220—235.

[25] PELLEVAT, MOUNEYDIERE, BOISSON : *Les équipements des locomotives AIA. AIA 68.000.* In : Révue Générale des Chemins de Fer, 4/1964, pag. 235—254.

[26] *Italian diesels of 2000 h. p.* In : Railway Gazette, iulie 21/1967, pag. 529—535.

Protecția împotriva gazelor, vaporilor și radiațiilor la lucrările de sudură prin arc electric

În revista de specialitate „Travail et Sécurité”, din septembrie 1967, a apărut un articol, cu aproximativ același titlu, din care reproducem cîteva idei importante legate de tema respectivă.

„Comitetul tehnic național al metalurgiei” din Franța a adoptat o serie de recomandări bazate :

— pe de-o parte pe Codul muncii (art. 66, al. 2) cu privire la amenajările ce trebuie prevăzute în vederea asigurării securității muncitorilor ;

— pe de altă parte, pe decretul din 10 iulie 1913 modificat, în legătură cu protejarea muncitorilor împotriva vaporilor și a gazelor toxice, nocive sau numai neplăcute, în cazul în care acestea nu sînt eliminate prin deschiderile special prevăzute.

În general, recomandările se aplică lucrărilor normale de sudură prin arc electric. Cele mai puțin obișnuite, cum ar fi : sudura pe suprafețe vopsite sau acoperite cu un strat, sudura pe rezervoare sau conducte care au conținut substanțe toxice sau periculoase impun bineînțeles măsuri suplimentare, pe care întreprinderile vor trebui să le aplice, potrivit condițiilor locale, cu avizul Comitetului de igienă și securitate și cu consultarea eventuală a Serviciului de măsuri preventive din cadrul Casei regionale de asigurări sociale.

Prin lucrări de sudură cu arc electric în atmosferă gazoasă se înțeleg lucrări efectuate :

— cu electrod de wolfram în atmosferă inertă (argon sau heliu) ;

— cu electrod din fir fuzibil în atmosferă inertă (argon sau amestec cu un conținut bogat de argon) sau în atmosferă neinertă (bioxid de carbon sau amestec de bioxid de carbon cu un alt gaz).

Pericolele posibile. În afară de pericolul de asfixiere, comun tuturor lucrărilor efectuate în locuri strîmte unde se realizează greu o ventilație cît de cît suficientă, la sudura cu arc electric există următoarele pericole specifice, datorite fie vaporilor și gazelor, fie radiațiilor produse de arcul electric :

În funcție de lucrările efectuate se degajă :

— produse toxice, în special fluoruri, oxizi de fier, vapori nitroși, oxid de carbon, fosgen, vapori metalici diferiți (zinc, plumb, crom, cadmiu, beriliu, mangan etc.) ;

— produse netoxice, dar al căror exces poate, în anumite cazuri excepționale, să ducă la asfixii (argon, bioxid de carbon).

Radiațiile ultraviolete emise depind de intensitatea curentului pentru sudură și de materialul sudat. Ele pot provoca conjunctivite sau arsuri ale pielei.

La o intensitate egală a curentului de sudură, aceste radiații sînt mai puternice în cazul sudurii în atmosferă gazoasă, de cît în cazul sudurii cu electrozi acoperiți.

Radiațiile vizibile sînt foarte intense, mai ales la sudura în atmosferă gazoasă, cu electrod din fir fuzibil. Acestea pot provoca operatorului amețeli sau o puternică oboseală vizuală.

Radiațiile infraroșii pot provoca, în timp, afecțiuni ale ochilor și în special opacifierea cristalinului (cataracta).

Măsurile recomandate împotriva produselor care impurifică aerul.

1. Cînd condițiile specifice de lucru fac să se bănuiască existența unei atmosfere vătămătoare pentru căile respiratorii ale sudorilor, se impune un control atent pentru a se putea stabili dacă atmosfera conține un procent de produse nocive care depășește concentrația maximă admisă. La nevoie se pot face recoltări și analize.

Imediat ce se constată că muncitorii suferă de stări anormale, munca trebuie întreruptă atîta timp cît originea acestei stări anormale nu a fost determinată și cît nu au fost luate măsuri corespunzătoare.

Eliminarea pericolului se asigură prin diverse procedee : ventilație generală forțată, aparate pentru respirație individuală etc.

2. Dintre toate mijloacele posibile, se recomandă cu precădere aspirația produselor nocive cît mai aproape cu putință de punctul de emisie, bineînțeles cu condiția ca aceste produse să nu fie recirculate în atelier.

În acest caz, debitul necesar unei bune respirații poate varia de la 7 la 11 m^3/min și loc de muncă, în funcție de distanța care desparte arcul de sudură de orificiul de aspirație.

3. Dacă aspirația singură se dovedește insuficientă, se va recurge la o ventilație generală forțată. Atunci cînd cele două procedee sînt utilizate împreună, instalațiile respective vor fi astfel construite încît efectele lor să se însumeze.

4. Este posibil ca și atunci cînd se folosește aspirația combinată cu o ventilație generală să nu se obțină rezultate satisfăcătoare. În acest caz, este important ca în normele de securitate să se prevadă, pentru orice persoană supusă pericolului, obligația de a purta un aparat pentru respirație individuală (de prefe-

rință de tipul izolant) și de a se fixa limitele unui interval de timp de repaus pentru fiecare oră de muncă, în funcție de oboseala produsă de purtarea unui asemenea aparat.

5. Este necesar să se verifice (prin observație vizuală, folosind eventual un produs fumigen) traiectoria urmată de gaze și de vapori în interiorul încăperii, produsele nocive neavînd voie să revină în direcția muncitorilor. Aceasta se poate evita prin diverse obstacole cum sînt : paravane, cabine, căști, măști etc.

6. Atunci cînd se efectuează operații de sudură în atmosferă gazoasă, este necesar să se verifice prin observație vizuală etanșeitatea conductelor prin care circulă gazele (argon, bioxid de carbon). Verificarea trebuie întreprinsă zilnic iar controlul închiderii ventilelor trebuie executat în toate punctele.

7. Unele produse nocive se datoresc prezenței unor substanțe provenite de la operația de degresare a pieselor de sudat sau existente în atmosferă. Pentru eliminarea acestui pericol este necesar să se verifice dacă piesele de sudat sînt uscate bine și să se efectueze degresarea și uscarea în spații etanșe sau în alte încăperi decît acelea în care se execută operațiile de sudură, de preferință în cu totul altă clădire.

Măsuri recomandate împotriva radiațiilor emise de arc. În normele de securitate trebuie prevăzută obligația pentru sudori și pentru ajutoarele lor de a purta materialul de protecție pus la dispoziție de către întreprindere astfel :

— atunci cînd se execută operații de sudură în atmosferă gazoasă, o cască, preferabilă unei măști de mînă, chiar dacă sudorul dispune de o mînă liberă (procedeul cu electrod din fir fuzibil) ; casca este ajustată corespunzător în jurul feței, coboară spre bărbie și se prelungește printr-un șervet de piele care apără gîtul ; căștile trebuie prevăzute cu sticle filtrante corespunzătoare ;

— sînt necesare de asemenea : haine (șorțuri din piele etc.) adaptate locului de muncă și care apără toată partea corpului expusă radiațiilor, precum și mănuși cu manșetă de piele sau eventual din azbest, pentru lucrările la care se produce o mare cantitate de căldură.

Muncitorii trebuie să fie apărați prin ecrane de protecție opace, iar în cazul că acest lucru nu este cu putință, ei vor trebui să poarte ochelari de protecție adecvați.

Dacă doi sau mai mulți muncitori, printre care un sudor, lucrează unul lîngă altul, ei vor trebui separați prin ecrane care să-i apere de radiațiile laterale.

Verificarea eficacității măsurilor de protecție adoptate. În timp ce eficacitatea echipamentelor de protecție individuală împotriva radiațiilor sau a echipamentelor respiratorii individuale poate fi asigurată cu ușurință prin alegerea unor echipamente de calitate existente în comerț, nu același lucru se poate spune despre dispozitivele de aspirație și de ventilație destinate să curețe atmosfera în care se execută operațiile de sudură.

De aceea, în cazul în care există temeri justificate în legătură cu eficacitatea insuficientă a acestor dispozitive, în imediata apropiere a căilor respiratorii ale muncitorilor trebuie efectuate probe de aer pentru a se verifica dacă instalația permite obținerea unor concentrații de diferite substanțe dăunătoare inferioare valorilor limită admisibile. În lipsa unor indicații precise pentru reglementarea acestei situații, se recomandă, pentru aceste valori, lista publicată anual de Institutul național francez de securitate.

Măsuri de ordin medical. Pericolele posibile fiind în funcție de natura lucrărilor efectuate, conducătorul întreprinderii are obligația să anunțe pe medicul de întreprindere, Comitetul de igienă și securitate, ca și pe delegații personalului, ori de cîte ori intervin situații noi, care ar putea crea noi pericole, pentru a se putea revizui, în conformitate cu aceste noi situații, frecvența controlului medical la care este necesar să fie supuși muncitorii.

Executarea și interpretarea probelor. Au fost determinate concentrațiile maxime admisibile în ipoteza unei expuneri de opt ore pe zi, timp de cinci zile pe săptămînă.

Evident, acestea sînt doar niște condiții teoretice, rareori întîlnite în realitate.

În fond, conținutul de produse toxice din atmosferă nu este constant, ci variază, pe de-o parte, de la începutul la sfîrșitul operației respective iar, pe de altă parte, în cursul fiecărui ciclu de operații.

În acest caz, dacă se urmărește o referire la concentrația maximă admisibilă, nu se poate concepe o limitare la o singură probă luată la întîmplare, ci trebuie calculată concentrația medie pentru o serie de probe alese în mod judicios.

Pentru a se proceda la această alegere trebuie să se pornească de la următoarele puncte :

— efectuarea probelor la jumătatea perioadei de muncă, adică aproximativ la două ore după începerea activității propriu-zise ;

— efectuarea în decursul ciclului de activitate a numărului de probe apreciate ca necesare (în general, trei, alte ori mai multe), pentru a se putea obține o imagine reprezentativă a variației concentrației de gaze și vapori în decursul întregului ciclu de activitate.

Este de preferat ca probele să coincidă cu începutul sau sfîrșitul operațiilor elementare din interiorul ciclului.

Astfel, nu mai rămîne decît să se calculeze concentrația medie echivalentă și să se compare cu cifrele date pentru concentrația maximă admisibilă.

* * *

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

PROBLEME GENERALE

Colocviu asupra transportului terestru ghidat

În vederea precizării temelor asupra vitezelor mari tratate la simpozionul de la Viena din luna iunie a. c. sub egida U. I. C. şi A. I. C. C. F., „Institution of Mechanical Engineers" (Londra) a organizat un colocviu pregătitor, în cadrul căruia au fost examinate diferitele aspecte ale evoluţiei transporturilor terestre ghidate, relevîndu-se utilitatea noilor sisteme neconvenţionale de transport, precum şi unele tendinţe de viitor (aplicarea pernelor de aer, a suspensiilor magnetice, a sistemelor de autoghidare etc.).

Date de bază. S-a arătat că, de pe acum, unele reţele feroviare exploatează în mod regulat trenuri de călători cu viteze comerciale pînă la 160 km/h. Peste această limită devine necesară o infrastructură cu caracteristici speciale, care trebuie întreţinută în mod deosebit, ceea ce implică cheltuieli considerabile. Problema care se pune este de a se stabili pînă unde pot fi sporite vitezele de circulaţie astfel ca, atît din punct de vedere tehnic cît şi economic, exploatarea să nu devină oneroasă.

Din punct de vedere tehnic, sporirea vitezei implică perfecţionarea sistemelor de suspensie şi creşterea puterii instalate. Pe plan economic, reducerea timpului de parcurs pe o anumită linie poate conduce la o reducere sensibilă a parcului de material rulant afectat deservirii liniei respective.

O primă limitare este impusă de sistemul de tracţiune : dată fiind puterea considerabilă necesară pentru a demara un material rulant greu şi a-l remorca cu viteză înaltă, singură tracţiunea electrică poate fi luată în considerare.

Problema circulaţiei cu viteze înalte poate fi împărţită în trei capitole, după cum urmează :

Circulaţia cu viteze sub 160 km/h pe linii existente cu profil corespunzător, echipate cu instalaţii de semnalizare şi de comandă de tip clasic. Întrucît asemenea linii sînt utilizate şi pentru circulaţia cu viteze mici, nu este posibil să se prevadă supraînălţări care să compenseze în întregime acceleraţiile radiale în curbe. În asemenea cazuri, remediul constă în adoptarea unor sisteme corespunzătoare de suspensie pendulară, cum este aceea concepută de S.N.C.F., sau suspensia pneumatică comandată, dezvoltată de D.B. Observarea semnalelor poate de asemenea ridica probleme, întrucît sistemele de semnalizare au fost concepute iniţial pentru viteze sensibil inferioare. Pe de altă parte, amplasamentele semnalelor nu pot fi nici ele modificate pe linii pe care majoritatea traficului se efectuează cu viteze obişnuite, astfel încît soluţia urmează a fi căutată în utilizarea unor aparate de cale de tip inductiv, care să controleze mersul trenului care circulă cu viteză înaltă.

Circulaţia cu viteze cuprinse între 160 şi 200 km/h, pe o infrastructură întărită. La aceste viteze încep a fi resimţite efectele fenomenelor aerodinamice, ca spre exemplu cele manifestate prin sporirea presiunii în interiorul tunelelor sau între două trenuri care se încrucişează. De aici decurge necesitatea construcţiei aerodinamice a materialului rulant, necesitatea stabilirii unei distanţe corespunzătoare între axele liniilor, a închiderii automate a dispozitivelor de ventilaţie în apropierea tunelelor etc.

Frînarea ridică de asemenea probleme atît în ce priveşte drumul de frînare, cît şi tipul aparatelor de frînă, cunoscîndu-se că, la viteze înalte, frînele obişnuite devin ineficiente, din cauza scăderii coeficientului de frecare între oţelul bandajului şi fonta sabotului. În ceea ce priveşte supraînălţările în curbe, se consideră că acestea nu trebuie să depăşească 150 mm, raza minimă calculată pentru viteza de 200 km/h fiind de 1 690 m.

Circulaţia cu viteze peste 200 km/h. Vitezele foarte mari nu sînt compatibile cu metodele actuale de construcţie şi exploatare feroviară şi nu pot fi realizate decît prin construirea de linii speciale. Ţinînd seama de progresele înregistrate în domeniul infrastructurii şi al materialului rulant, speranţa de a atinge curent viteze de peste 320 km/h devine din ce în ce mai justificată.

Limita de la care comanda manuală trebuie să fie înlocuită prin comanda automată pare a se situa între 160 şi 200 km/h. Încercările executate cu boghiuri şi cu aparate de rulare de concepţie modernă au demonstrat că aceste organe se comportă satisfăcător pînă la viteza de 350 km/h.

Construcţia aerodinamică a cutiilor vehiculelor va permite să se reducă greutatea acestora cu 75% faţă de materialul clasic, reducîndu-se totodată rezistenţa aerodinamică, astfel ca trenurile să poată fi remorcate la 240 km/h de locomotive cu puteri de 3 500 CP. Ţinînd seama de ordinea de mărime a puterilor care trebuie captate la linia de contact, pare aproape sigur că locomotivele vor ceda locul trenurilor automotoare echipate cu dispozitive de captare corespunzătoare.

Posibilităţile căii ferate clasice. Realizarea liniei Tokaido a demonstrat că nu există considerente de ordin tehnic care să limiteze viteza din punctul de vedere al confortului de călătorie, încît se pare că viteza de 400 km/h poate fi atinsă pe linii de construcţie specială, cu un material rulant de concepţie perfecţionată. După părerea specialiştilor, limitările sînt de ordin economic, combinate cu o oarecare reticenţă din partea unui anumit public, care nu vede în calea ferată un mijloc de transport super-rapid.

Raportul prezentat de Comisia americană pentru transporturi feroviare, axat pe problema creşterii considerabile a traficului de călători în viitorii 20 de ani în coridorul delimitat de oraşele Boston şi Washington, prevede necesitatea de a se realiza viteze peste 480 km/h, prin intermediul unor vehicule, sisteme de ghidare, sisteme de propulsie şi de comandă de concepţie total inedită.

Orarii noi. Înainte de a aborda aspectele tehnice ale transportului terestru cu viteze foarte mari, cercetătorii au ajuns la concluzia că este mult mai important de a scădea pe cît posibil durata parcursului din poartă în poartă, decît de a mări vitezele atinse pe parcurs. Întrucît acest fel de a considera problema face necesară revizuirea orariilor, s-a căutat să se stabilească o bază matematică pentru stabilirea orariilor noi şi în special pentru determinarea cadenţei optime de plecare a vehiculelor. În acest fel a fost necesar să se formuleze şi să se încerce, cu ajutorul unui ordinator, modele matematice de reţele simplificate.

Aceste metode de studiu sînt încă departe de a putea îngloba un sistem real, însă lucrările realizate pînă în prezent au permis să se formuleze o tehnică matematică indispensabilă unui studiu privind influenţa pe care o are capacitatea vehiculelor, geometria reţelei şi criteriile utilizate pentru stabilirea orariilor, asupra primirii de către public a noului sistem de transport. Este interesant de menţionat importanţa acordată de cercetători preferinţelor viitoarei clientele în ce priveşte invenţiile lor.

Sisteme de ghidare, suspensie şi propulsie. Din studiile executate, se pare că, la viteze foarte mari, greutatea vehiculului nu influenţează prea mult puterea necesară în regim desfăşurat, de unde rezultă că rezistenţa aerodinamică devine predominantă. (În cazul limită al vehiculelor cu pernă de aer, totalitatea forţei rezistente provine din rezistenţa aerului). De aici rezultă că puterea necesară la demaraj este net superioară puterii în regim desfăşurat, ceea ce face să se propună utilizarea unui sistem mixt de propulsie, spre exemplu : cu inducţie liniară pentru demaraje şi frînări în vecinătatea staţiilor şi cu turbine cu gaze pentru livrarea energiei în regim de drum.

În ceea ce priveşte sistemul de ghidare şi de suspensie, se pare că sistemul clasic roată-şină nu va putea fi utilizat la viteze de ordinul a 480 km/h. O soluţie pare a fi construirea unui suport de ghidare perfect rectiliniu, cu o suprafaţă atît de regulată încît să nu mai fie necesară izolarea cutiei vehiculului de pistă (spre exemplu, sistemul compus dintr-un vehicul care să se deplaseze pe şine în interiorul unui tub de oţel care pluteşte în apa conţinută într-un al doilea tub concentric).

La viteze de peste 320 km/h se pare că suportul pneumatic (perna de aer) oferă avantaje considerabile. În această ordine de idei, cercetătorii americani au întreprins studii analitice şi experimentale pentru a încerca să definească comportarea statică şi dinamică a acestor sisteme şi a înţelege modul în care vehiculul şi sistemul de ghidare acţionează unul asupra celuilalt prin intermediul suportului pneumatic.

În afara consideraţiilor tehnice care determină alegerea sistemului de ghidare (şine, pistă de beton, tub subteran sau aerian), decizia de a construi în supraelevaţie, la nivelul solului sau în subteran are o importanţă primordială. Considerîndu-se că atracţia comercială a sistemului de transport depinde în primul rînd de uşurinţa de acces la el, s-a ajuns la concluzia că cel puţin una din staţiile care deservesc fiecare oraş important trebuie să fie situată în plin centru al oraşului.

Pe măsură ce vitezele cresc, recurgîndu-se la metode dinamice pentru a determina cadenţa de plecare a unui număr sporit de unităţi mai mici de transport (ceea ce antrenează reducerea intervalului dintre vehicule şi exclude condiţia de înscriere a circulaţiei într-un orar fix), complexitatea sistemului de comandă creşte foarte rapid.

Într-adevăr, dacă se urmăreşte să se realizeze o comandă totală care să înglobeze — în afară de transmiterea şi de prelucrarea datelor necesare pentru comanda centralizată a traficului — şi conducerea automată a vehiculelor, se ajunge la un grad de complexitate care face imposibilă (sau economic de neconceput) orice tentativă de optimizare matematică a randamentului global al reţelei, chiar cu ajutorul unui ordinator. După părerea specialiştilor americani, cel puţin pentru moment, trebuie să se considere o ,,suboptimizare'', care vizează aspecte mai restrînse ale exploatării în funcţie de criterii mai concrete.

Una din dificultăţile majore, inerente realizării vehiculelor care urmează să circule cu viteze cuprinse între 180 şi 540 km/h, provine din necesitatea de a furniza energie suficientă pentru a învinge rezistenţa aerodinamică, fără a spori însă greutatea vehiculului dincolo de limita care corespunde acceleraţiei minime admisibile. Din acest punct de vedere, tracţiunea electrică oferă un avantaj considerabil, întrucît echipamentul generator nu este instalat la bordul vehiculului, ceea ce permite un cîştig de greutate.

Pe de altă parte, motoarele rotative prezintă inconvenientul de a dezvolta un cuplu care trebuie amplificat pentru a antrena osiile motoare. Această dificultate nu există în cazul motorului liniar, care constituie o aplicaţie directă a legii lui Lenz, oferind avantaje considerabile la viteze ridicate. Întrucît funcţionarea sa nu este limitată de forţa centrifugă, el poate dezvolta o forţă la obadă mai mare decît forţa maximă a unui motor rotativ, permiţînd totodată să se ridice restricţiile privind puterea maximă. La viteze mai mici, avantajele secundare ale motorului liniar (simplitatea construcţiei, funcţionarea independentă de aderenţă, posibilitatea mare de supraîncărcare) joacă de asemenea un rol important.

În ceea ce priveşte sistemul de ghidare, soluţia cea mai puţin complicată constă în montarea în axa căii a unei plăci de oţel verticale care să îndeplinească rolul rotorului, defilînd în interiorul unui stator rectiliniu cu profil U întors (∩) montat pe vehicul. În cazul în care pe aceleaşi linii circulă şi trenuri clasice, placa poate fi montată la exteriorul căii, pentru a se evita angajarea gabaritului locomotivelor.

Ieşind din cadrul căii ferate clasice, se poate imagina utilizarea unei singure şine verticale atît pentru suport, cît şi pentru ghidare şi inducţie, în care caz motorul liniar va constitui un mijloc ideal de propulsie şi de ghidare a vehiculelor cu pernă de aer.

Suspensia pneumatică. Particularităţile aerotrenului Bertin şi avantajele sale pentru viteze înalte sînt justificate de scăderea investiţiilor faţă de celelalte sisteme neconvenţionale de transport. Consumul de energie pe călător/km este cu 15—25% mai mare decît al căilor ferate clasice, la viteza de 300 km/h. Acest spor este însă compensat de cheltuielile mai mici de întreţinere a materialului rulant şi a platformei de circulaţie şi de ghidare. Încercările ce urmează a fi efectuate în curînd asupra unui vehicul în mărime naturală capabil de a transporta 70—100 călători vor permite să se pună la punct caracteristicile tehnice ale vehiculului şi să se calculeze cheltuielile de investiţie şi de exploatare.

Suspensia magnetică *) În ceea ce priveşte suspensia magnetică, acest procedeu original constă în a face să ,,plutească'' vehiculele pe ,,pernă magnetică'', constituită dintr-un cîmp magnetic permanent. În acest fel se obţine o suspensie ideală, fără greutate, care permite amortizarea şocurilor. Bineînţeles, este necesar ca vehiculele să fie ghidate şi remorcate, în care scop se pare că motoarele liniare sînt cele mai convenabile.

Crearea cîmpurilor magnetice de înaltă coercivitate a devenit posibilă prin fabricarea magneţilor ceramici cunoscuţi sub denumirea generică de ,,ferite'', constituiţi din amestecuri de diferiţi oxizi (Fe, Pb, Ca, Sr), care posedă o coercivitate de 4—5 ori mai mari decît a electromagneţilor cu miez de oţel aliat (cu Co, W etc.)

Suspensia magnetică este constituită dintr-o pereche de şine în formă de jgheaburi, care conţin firele de ceramică magnetică prezentînd la partea lor superioară polul nord. Invers, partea inferioară a braţelor purtătoare ale vehiculelor, avînd acelaşi ecartament cu calea, vor purta rînduri de sîrmă ceramică magnetică a căror parte inferioară va reprezenta de asemenea polul nord. În acest fel, respingerea mutuală a polilor de acelaşi nume va permite crearea aşa-zisei ,,suspensii magnetice''.

Ca urmare a experienţelor efectuate asupra unor modele reduse, se apreciază că este posibil să se asigure traficul de călători în rame formate din două vehicule tubulare, cu lungimea de 15 m, cu un diametru de 3 m şi cu profil aerodinamic la extremităţi, cu o tară de 5 t şi o sarcină utilă de 50 de călători. Aceste vehicule vor circula deasupra căii descrise mai sus, plasată la o înălţime suficientă, pe piloane verticale, de-a lungul unei artere de circulaţie rutieră. Tracţiunea urmează să fie asigurată prin două motoare liniare de curent continuu de 100 V, 10 000 A.

Încheiere. La sfîrşitul colocviului, reprezentantul Căilor ferate britanice a concretizat exigenţele de viitor ale transporturilor după cum urmează.

a) Cererile pentru transportul privat vor creşte inexorabil, în funcţie de disponibilităţi. Utilizarea acestui fel de transport trebuie însă limitată.

b) Trebuie să se înfiinţeze un sistem rutier de transporturi locale, pentru parcursuri terminale de colectare şi de distribuţie şi eventual pentru parcursuri mai lungi unde nu există alte mijloace de transport.

---

*) Să se vadă şi articolul ,,*Trenuri cu sustentaţie magnetică*'', din n-rul 3 (martie) 1968 al revistei, pag. 187.

c) Va apărea necesitatea unor sisteme de transport ghidate, care să facă față următoarelor cerințe:

— condiții mai bune de viteză și confort față de cele care există în prezent;

— separarea mărfurilor în vrac din poartă în poartă din fluxul general de mărfuri diverse;

— pentru curenții de trafic interurban și între uzine, transportul ghidat va trebui să funcționeze ca un covor rulant, în serviciul călătorilor și al conteinerelor.

d) Toate serviciile de transport public trebuie optimizate prin performanțe înalte și prin posturi relativ joase. Ele trebuie să fie rentabile și să economisească manoperă, utilizînd automatismul în limita posibilului.

e) Transportul ghidat trebuie să fie compatibil cu alte mijloace de transport și în special cu cele rutiere și navale.

În concluzie, trebuie considerat că antrenarea în transporturi terestre ghidate a unor curenți mari de călători nu se va putea realiza decît cu condiția asigurării unor transporturi rapide și confortabile, la prețuri reduse, cu posibilități convenabile de plecare și de sosire și cu legături comode cu transportul privat. (*După ,,Courrier Rail Forum-U. I. C." nr. 12, apr. 1968 și ,,La Vie du Rail, nr. 1138/1968.*)

Viitorul Căilor ferate americane

Au trecut mulți ani de cînd trenuri ticsite de călători, remorcate de mici locomotive cu aburi, își făceau intrarea cu zgomot de tunet în izolatele gări din Vestul sălbatic, speriind caii și călăreții. Aceste imagini au rămas doar în îngălbenitele stampe ale vremii.

Astăzi, un tren de călători nu mai sperie pe nimeni . . . sau poate doar pe conducătorii companiilor feroviare americane, preocupați și-n vis de problemele eficienței tehnice și economice ale transportului feroviar.

Statele Unite sînt astăzi în pragul creării unui sistem de transporturi cu adevărat echilibrat și acest lucru nu poate fi realizat fără căile ferate, atît în ceea ce privește traficul de călători, cît și cel de mărfuri.

Trebuie precizat de la început că tot ce urmează să se întreprindă în vederea construirii unui sistem de transporturi echilibrat, în cursul viitorilor ani, nu va avea aparent nimic spectaculos. Ministerul transporturilor din S. U. A. nu posedă nici personalul și nici mijloacele financiare pentru a realiza miracole.

De aceea, primele realizări vor depinde de modul în care vor fi folosite actualele mijloace de transport, în timp ce savanții și tehnicienii își vor desfășura studiile și cercetările în vederea unor perfecționări realizate în timp.

Grație activității Oficiului pentru transporturile terestre rapide din S.U.A., un mare număr din aceste proiecte pe termen lung sînt în curs de elaborare. Astfel, se realizează acum un motor cu inducție liniară de 2 500 CP, care va trebui să propulseze un vehicul pe pernă de aer, lunecînd pe calea de rulare cu mai mult de 322 km/h. De asemenea, sînt finanțate studii în legătură cu un vehicul ultrarapid care, în mod teoretic, va putea fi propulsat în tunele speciale, cu viteze supersonice.

Totuși, în pofida acestor încercări, ca și a altor experiențe în curs, nu este de așteptat ca din laboratoarele americane să-și facă apariția ceva de natură a revoluționa transporturile în cursul acestui secol, așa cum calea ferată a făcut-o cu un secol în urmă.

Căile ferate au determinat America să intre în era industrială, trecînd prin cele două războaie, înainte de a o conduce spre era spațială. Nu sînt decît 50 de ani de cînd aproape totalitatea traficului de călători între orașele americane se efectua pe calea ferată. Trei sferturi din traficul de marfă era de asemenea realizat cu trenul.

Căile ferate erau atît de esențial necesare națiunii americane, încît nimic nu părea să le amenințe fericita domnie. A venit însă un pumn de inventatori, care aveau la dispoziție mijloace destul de modeste, care nu-și puteau consacra cercetărilor decît o mică parte din timpul lor și care totuși au reușit să creeze automobilul, autocamionul și avionul.

În rîndul cetățenilor americani foarte bogați și pasionați de viteză, aceste noi mijloace de transport rapide și cu mare rază de acțiune au cunoscut un succes imens și fulgerător. Ei nu s-au mulțumit doar să și le dorească, ci s-au declarat dispuși, pentru a le obține, să ofere sume importante, atît pe plan public, cît și particular.

Aceștia au cumpărat atîtea automobile și avioane și au construit atîtea șosele și aeroporturi, încît în momentul în care locomotiva diesel a luat ștafeta, iar sirenele locomotivelor cu aburi au tăcut, companiile feroviare s-au văzut în situația de-a privi neputincioase evenimentele.

Totuși, în pofida declinului lor relativ din cursul ultimei jumătăți de secol, Căile ferate americane rămîn un angrenaj esențial al transporturilor din S. U. A., cu un viitor mai luminos decît trecutul apropiat.

Deși vital, uriaș și complex, sistemul transporturilor americane este departe de a fi ceea ce este imperios necesar. Statelor Unite le lipsește un sistem de transport coordonat, care să permită călătorilor și mărfurilor să treacă comod și eficace de la un mijloc de transport la altul, folosind cele mai bune caracteristici ale fiecăruia din ele.

Astăzi, călătorii și mărfurile trebuie să se adapteze sistemului așa cum el se prezintă, adică unor echipamente învechite, unor itinerarii trasate la întîmplare, unor legiferări care sugrumă inițiativele și împiedică orice tentativă de înnoire.

Pentru a opri risipa de cheltuieli pentru acțiuni inutile în domeniul transporturilor publice și private și pentru adaptarea sistemului de transport necesităților populației, au fost trasate Ministerului transporturilor din S. U. A. patru direcții principale în care să-și desfășoare activitatea:

— susținerea cercetărilor în vederea dezvoltării unei noi tehnologii și încurajarea industriei transporturilor pentru folosirea unor echipamente perfecționate;

— studierea amănunțită a sistemelor de transport americane și, pe baza rezultatelor obținute, precizarea criteriilor în vederea unei folosiri mai judicioase a investițiilor de capitaluri publice și particulare;

— întărirea siguranței circulației în cadrul tuturor mijloacelor de transport;

— susținerea unor acțiuni de ridicare a calității transporturilor și de scădere a taxelor de transport.

În aceste direcții, mai mult decît în laboratoare, trebuie căutate mijloacele de perfecționare a transporturilor epocii noastre. Numai prin dezvoltarea unui sistem de transport echilibrat se va putea înfăptui o revoluție a transporturilor de călători și de mărfuri, așa cum au făcut-o căile ferate în secolul al XIX-lea.

Căile ferate americane au și întreprins o revoluție ,,în secret", care le este specifică. O nouă generație de directori care se interesează atent de nevoile pieței, care studiază noi mijloace și noi echipamente perfecționate, bazate pe cele mai recente cuceriri ale științei și tehnicii, sînt pe cale de a opri declinul constant al participării căilor ferate la efectuarea transporturilor naționale.

Serviciile ,,Cangur" reprezintă astăzi mai mult de 4% din totalitatea vagoanelor încărcate și se prevede dublarea acestui trafic în cursul viitorilor șase ani. Cu șapte ani în urmă, Căile ferate americane transportau mai puțin de 10% din numărul noilor automobile trimise pe piață. Cu vagoanele specializate avînd două și trei etaje, căile ferate transportă azi aproape jumătate din producția de automobile americane.

Aproximativ cinci ani după crearea sa, trenul-bloc transporta o treime din totalitatea cărbunilor îndrumați pe calea ferată. S-a calculat că trenul-bloc reduce cu 100 de milioane de dolari anual prețul de cost al producției de energie electrică.

Toate aceste înnoiri, ca și multe altele, constituie un bun început. Dar, înainte de a merge mai departe, atît la calea ferată, cît și la celelalte mijloace de transport, trebuie să existe o viziune clară a viitorului.

Baza pe care se sprijină majoritatea informaţiilor privind transporturile este atît de şubredă, încît trebuie reconstruită din temelii. Înainte de a visa la mijloacele pe care transportul feroviar trebuie să le folosesacă pentru a recuceri partea ce-i revine din ansamblul transporturilor americane, este necesar, în primul rînd, să se determine efectiv această parte.

Nici guvernul şi nici industria particulară n-au procedat la stabilirea cu precizie a ceea ce căile ferate pot şi trebuie să realizeze mai bine decît celelalte mijloace de transport.

Majoritatea studiilor au fost efectuate în domenii neesenţiale. S-au făcut eforturi prea mari în direcţia păstrării unor transporturi tradiţionale şi prea puţine pentru atragerea altora noi. S-a studiat prea mult problema achiziţionării de echipamente cu preţ redus, neglijîndu-se cercetările în legătură cu natura instalaţiilor de care căile ferate au realmente nevoie. Cea mai utilă inovaţie în materie de echipamente noi ar fi — fără îndoială — un vagon acoperit care ar vocifera tot atît de tare ca şoferul unui camion, în cazul în care ar fi lăsat să staţioneze pe o linie de garaj mai mult de o oră...

Problema fundamentală însă — aceea a aspectului pe care vor trebui să-l prezinte căile ferate peste 20 de ani şi a măsurilor care trebuie luate imediat pentru a crea genul de reţea feroviară necesară viitoarei exploatări — este o problemă din păcate cu totul ignorată pînă acum.

În cursul viitorului exerciţiu financiar se va putea căpăta un început de răspuns la această problemă, punîndu-se în paralel datele privind traficul de călători şi de mărfuri şi necesităţile viitoare de transport. Aceste cercetări vor trebui să fie precedate însă de un studiu în legătură cu procurarea datelor respective.

Căile ferate furnizează astăzi Comisiei pentru comerţul interstatal (I.C.C.) 268 de genuri diferite de rapoarte. Totuşi este foarte sigur că informaţii exacte în legătură cu traficul de mărfuri nu vor putea fi obţinute.

Aceasta datorită creşterii volumului de transporturi specializate („cangur", în containere etc.). Evident, dacă nu se ştie nici ce se transportă, nici în ce cantitate, nu se poate face nici o evaluare aproximativă asupra viitoarelor transporturi.

Cele 268 de rapoarte cerute de I. C. C. nu conţin nici o informaţie relativă la randamentul relativ al diferitelor tipuri de echipament şi instalaţii feroviare. De aceea, Ministerul transporturilor a iniţiat discuţii cu companiile feroviare pentru îmbunătăţirea sistemului de procurare a informaţiilor.

Toate lacunele în materie de informaţii au repercusiuni. Astfel, cu cîţiva ani în urmă, statisticienii care lucrau la proiectul Coridorului nord-est au descoperit o lacună atît de importantă încît n-au putut continua studiile lor fără a lua măsuri de înlăturare a acesteia.

Lucrarea trebuia că constituie un studiu asupra obiceiurilor călătorilor şi expeditorilor din regiune. Ea urma să folosească ca punct de plecare pentru prevederea viitoarelor cereri de transport şi pentru elaborarea unor recomandări în vederea creării unui sistem de transport de ansamblu pentru regiunea de nord-est a Statelor Unite.

Atunci cînd statisticienii au ajuns la rolul trenurilor de călători într-un asemenea sistem, ei şi-au dat seama că datele existente nu constituie o bază serioasă care să poată indica dacă americanii sînt sau nu dispuşi să-şi părăsească automobilele şi avioanele în momentul intrării în serviciu a unor trenuri care să răspundă tuturor exigenţelor. Aceasta pentru simplul motiv că un astfel de tren nu există şi că el urmează abia să fie creat.

Trenurile care vor circula în Coridorul nord-est vor fi mai rapide, mai confortabile, mai bine întreţinute şi mai silenţioase decît toate celelalte trenuri în exploatare în S.U.A. Aceste trenuri vor trebui să întreacă celebrele „Overland Limited" şi „Twentieh Century Limited", în perioada lor de apogeu.

„Metroliner" din Pennsylvania şi „turbotrenul", patronate de Ministerul transporturilor, care va exploata calea ferată din New Haven, vor fi cele mai bune trenuri puse în circulaţie în Statele Unite.

Serviciul va fi comparabil cu acela de pe noua linie japoneză „Tokaido", cu excepţia denumirii şi a preţului de cost. Trenul japonez cel mai rapid este „Hikari" (adică viteza luminii), iar cel mai lent „Kodama" (adică viteza sunetului). Denumirile americane vor fi poate mai modeste de altfel ca şi investiţiile. În schimb, viteza maximă pe care speră s-o atingă americanii este de 193 km/h, cu puţin inferioară celei de pe linia „Tokaido".

Planul transporturilor feroviare în Coridorul nord-est oferă un mare avantaj, în sensul că va permite să se procedeze la primul studiu complet în legătură cu traficul de călători. Una din faze va consta în controlul complet al volumului transporturilor de călători. În cazul în care acesta descreşte, organele interesate vor fi imediat informate pentru a se descoperi cauzele şi, în acelaşi timp, mijloacele de remediere. La fel, în cazul în care trenurile puse în circulaţie vor primi adeziunea publicului, acest lucru va putea fi cunoscut în timp util.

Se va putea de asemenea dispune de o situaţie completă a variaţiei preţului de cost în traficul de călători.

După doi ani, se va putea şti în mod sigur dacă americanii vor utiliza sau nu trenurile de lux ultrarapide. Proiectul Coridorului nord-est este important nu numai din punct de vedere feroviar, ci mai ales din acela al realizării unui sistem de transport echilibrat în S.U.A.

Aglomerarea principalelor aeroporturi americane constituie o problemă gravă, care va deveni şi mai acută pe măsură ce uriaşele avioane cu reacţie vor intra în serviciu.

Oraşul New York, care n-a găsit încă posibilitatea amplasării unui al patrulea aeroport pentru avioanele cu reacţie, caută de pe acum un loc pentru al cincilea. Unul din mijloacele de atenuare a supraaglomerării transportului aerian va consta — desigur — în dirijarea unei părţi din trafic către trenurile rapide de pe rutele interurbane cele mai scurte.

Fără îndoială, nu toate trenurile de călători vor putea deveni rentabile pe orice itinerariu, dar mai există coridoare în Statele Unite unde trenuri ultrarapide vor putea circula producînd beneficii, la fel ca cele de pe liniile Coridorului nord-est.

Dacă experienţa va demonstra că publicul agreează aceste trenuri, ele vor fi extinse şi în alte regiuni. Ministerul transporturilor va fi prezent în toate sectoarele legate de dezvoltarea transporturilor, dar el nu se va amesteca în controverse, nu va critica şi nu va iniţia reforme pe criterii înguste, particulare.

Funcţia primordială a Ministerului transporturilor este aceea de a reprezenta interesele publicului în toate domeniile legate de transport şi nu de a apăra şi susţine un mod de transport în detrimentul celorlalte. *(După „La vie du Rail" nr. 11/1968, Bulletin l'U.I.C. nr. 1/1963 şi Railway Age, 22.I.1968).*

Sisteme de transport neconvenţionale

Tot mai des se exprimă părerea că în marile centre supraaglomerate, problema transportului în comun nu mai poate fi rezolvată în întregime fără a se recurge la soluţii noi, cum este situarea căii de rulare la un nivel superior, cu un traseu aerian care să nu se încrucişeze cu căile ferate suburbane şi urbane, cu liniile de metrou sau cu drumurile auto.

Dintre mijloacele neconvenţionale de transport, căile ferate suspendate monoşină au ieşit mai demult din stadiul de pură experimentare. S-au construit în multe ţări linii de uz public, de lungimi mici, pentru legături directe între centrele oraşelor şi aeroporturi sau suburbii.

În afara unor linii din S. U. A. realizate pe baza unor proiecte americane, marea majoritate a liniilor monoşină au fost construite după unul din cele trei sisteme europene şi anume : *Safège*, dezvoltat în Franţa, *Alweg*, în R. F. a Germaniei şi *Minirail*, în Elveţia.

Recent, o nouă propunere a rezolvat una din principalele probleme ale sistemului Alweg şi anume aceea a trecerii peste schimbătoarele de cale. Soluţia constă în adaptarea la vehicule a unor roţi duble : *cu pneuri*, pentru mersul în linie curentă, şi cu *bandaje normale* de cale ferată, pentru trecerea peste schimbătoarele de cale, de asemenea de tip standard. Se preconizează ca, în viitor, folosind roţile cu bandaje, vehiculele să poată circula și pe liniile ferate urbane și suburbane racordate cu liniile aeriene.

În ultimul timp au fost prezentate mai multe propuneri pentru mijloace de transport înrudite cu căile ferate monoșină. Unele din acestea sînt deja în curs de experimentare iar altele se află în stadiul de proiect. În cele ce urmează vor fi prezentate cîteva noi sisteme mai interesante, care par a avea șanse de succes.

1. **Vehicule cu pernă de aer.** Pe principiul pernei de aer au fost întocmite proiectele cunoscute pentru ,,Aerotrain'' în Franța, ,,Hovertrain'' în Anglia și ,,Aerobus'' în Elveția. Aceste mijloace de transport sînt caracteristice pentru viteze foarte mari și cu opriri cît mai puține pe parcurs, din care cauză ele nu sînt potrivite pentru traficul urban.

2. **Sistemul Westinghiuse Transit Expressway,** realizat sub forma unei linii experimentale de către Port Authority of Alleghen County în Pennsylvania (S. U. A.). Vehiculele, asemănătoare autobuzelor, sînt echipate cu roți cu pneuri. Calea de rulare, supraînălțată, este construită din două piste de beton cu lățimea de 13 cm și înălțimea de 56 cm și dintr-o grindă centrală de ghidare cu profil dublu *T*, care asigură stabilitatea laterală a vehiculului. Comanda vehiculelor, complet automată, se exercită cu ajutorul unor instalații electronice.

Amenajările interioare ale vehiculelor sînt deosebit de confortabile și atractive. Datele tehnice principale ale vehiculelor sînt : lungimea 9,30 m, lățimea 2,60 m, înălțimea 2,90 m, numărul de locuri pe canapele 28, numărul de locuri în picioare 42, viteza maximă 80 km/h. Capacitatea de transport — pentru 10 unități care se succed la intervalul de două minute — este de 21 000 căl/h iar costul de 6...8 mil. franci pe 1 km de linie.

3. **Sistemul Teletrans** reprezintă un mijloc de transport conceput pe idei cu totul originale, formulate de Teletrans Corporation din Detroit (S.U.A.) și bazate pe avantajele automobilelor particulare, transpuse în domeniul transportului public pe distanțe scurte.

Materialul rulant este constituit din mici vehicule cu patru locuri, comandate exclusiv electronic, care se deplasează pe căile de rulare proprii, separate de cele ale altor mijloace de transport. Aceste căi de rulare pot fi asemănate cu tuburi prevăzute pe fețele laterale cu ferestre atîta timp cît transportul lor nu este subteran.

Principiul de funcționare al sistemului Teletrans este următorul : călătorul stabilește pe schema rețelei locul său de destinație și primește dintr-un automat cartela de călătorie. După aceea se urcă într-un vehicul liber din stație, care îl transportă direct, fără nici o oprire, la punctul dorit. Trecerile fără oprire prin stațiile intermediare se fac pe linii directe care rămîn libere pentru circulație, întrucît gararea vehiculelor cu destinația în stațiile respective se face pe linii abătute.

Conform prevederilor firmei, o linie Teletrans trebuie să transporte pe oră circa 30 000 de călători în 9 000 de vehicule care circulă cu viteza de 75 km/h, cu o distanță între vehiculele de 8 m. În cazul rezolvării cu succes a problemei siguranței depline a călătorilor, viteza de circulație va fi sporită pînă la 195 km/h. Costul liniei, inclusiv al stațiilor și materialului rulant, este de 6...8 mil. franci pe 1 km.

4. **Sistemul Alden Starrcar** este bazat pe vehicule asemănătoare cu automobilele, care pot circula atît pe drumuri (comandate manual de conducător), cît și pe căi de rulare speciale (comandate complet electronic). Sistemul a fost propus de Alden Self-Transit Systems Corporation of Westboro din Massachusetts (S.U.A.) și întrunește avantajele vehiculelor auto și feroviare.

Astfel, utilizatorul călătorește cu Starrcar-ul său propriu sau închiriat, acționat cu acumulatoare, pe rețeaua normală de străzi ale orașului, pînă la cea mai apropiată stație de intrare pe rețeaua cu o singură șină a sistemului Starrcar. O dată intrat pe pistă, călătorul apasă pe butonul corespunzător locului de destinație dorit, de pe tabloul schematic al rețelei din interiorul vehiculului său, lăsîndu-se condus complet automat și fără nici o oprire la punctul ales.

La o ocupare medie de 1,5 căl/veh, o densitate de 200 veh/km și o viteză de circa 100 km/h, rezultă o capacitate de transport a sistemului de circa 30 000 căl/h. Costul liniei este de 2...4 mil. franci pe 1 km iar al unui vehicul de 6 000...9 000 franci.

5. **Sistemele Magnaline și Martin-Car-Rail.** Aceste sisteme, primul dezvoltat de Cornell Aeronautical Laboratory Inc., din Buffalo iar al doilea de Martin Company, preconizează, sub o formă întrucîtva diferită, transportul automobilelor normale cu ajutorul unor dispozitive de suspendare sau al unor palete, care se deplasează cu viteză înaltă în lungul unor căi suspendate.

Pentru propulsia cărucioarelor cu dispozitivele de prindere a autovehiculelor servesc motoare electrice liniare, comandate electronic. (*După : Schweizerische Technische Zeitschrift'', 64, nr. 6, feb. 1968*).

Probleme feroviare actuale

Trenuri grele. Încărcăturile cele mai grele care circulă pe rețeaua belgiană sînt alcătuite din trenuri de minereuri, în special pe linia Athus-Meuse și pe liniile ce leagă portul Anvers de bazinele siderurgice Liége și Charleroi. Locomotivele diesel și electrice afectate acestor servicii remorchează în mod curent 1 800 t, eventual cu dublă tracțiune pe unele tronsoane cu rampe puternice — Virton-Gedinne și Vilvorde-Monceau. Pe un parcurs foarte limitat, de la Ecouviez la Virton-St.Mard, două rame cu minereuri sînt remorcate de o singură locomotivă, care trage astfel 3 600 t, ceea ce constituie recordul rețelei feroviare belgiene.

În Europa, aceste performanțe nu par a fi depășite, dar în S.U.A. încărcăturile de 10 000 t sînt obișnuite. În Africa, pe căile ferate din Mauritania, circulă încărcături de 15 000 t între mină și portul de îmbarcare, la distanță de cîteva sute de kilometri.

Recordul mondial a fost obținut în octombrie 1966 pe rețeaua Pennsylvania Raild Road prin circulația unui tren cu circa 30 000 t de minereu (300 de vagoane), între Morrisville și Altoona (fig. 1) două orașe din statul Pennsylvania, separate de circa 400 km. Acest tren, lung de mai mulți kilometri, era remorcat de 8 locomotive, trei la cap și cinci la mijlocul convoiului, cu telecomandă radio de la vehiculul din cap.

Încărcătura acestui tren echivalează cu greutatea a trei turnuri Eiffel (fig. 2).

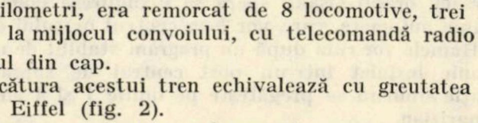
Bineînțeles, această performanță rămîne excepțională, dar ea ne dă o idee de posibilitățile căilor ferate în domeniul transporturilor de încărcături grele și foarte grele, în timp ce concurentul fluvial, remorcherul, a adoptat tehnica împingerii, care permite să se obțină convoaie de 9 000 t (cifra citată justifică modernizarea canalului belgian Albert).

Nu există nici un dubiu că vom asista progresiv la ridicarea încărcăturii trenurilor de mărfuri o dată cu creșterea vitezei lor. Un pas decisiv va fi trecut cu succes prin adoptarea cuplei centrale automate, care se va realiza, după previziunile experților, în anul 1975. De altfel, viteza de 80 km/h pentru trenurile obișnuite de mărfuri va fi pusă în aplicare de la 1 ianuarie 1970.

Conducerea automată a trenurilor. În momentul intrării în ultima treime a secolului XX, nu este poate inutil să amintim că prima treime, văzută din punct de vedere al tracțiunii, a fost epoca ultimelor perfecționări ale locomo-

* * *

Fig. 1. *Traseul trenului care transportă 30 000 t de minereu*



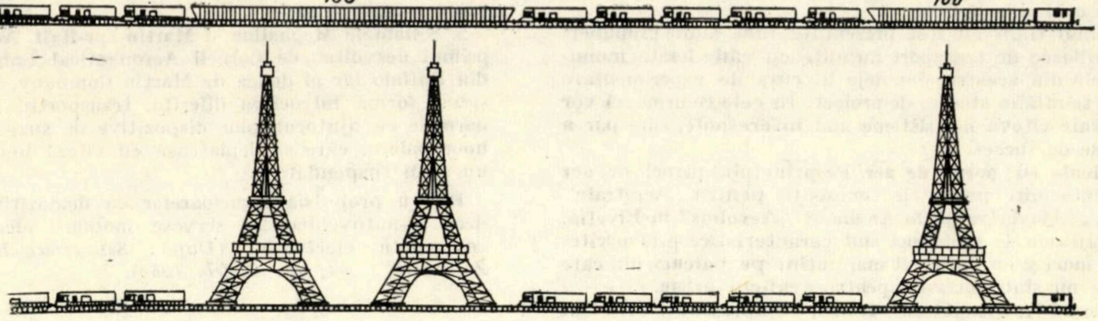


Fig. 2. *Compunerea trenului companiei P.R.R.: 3 locomotive + 199 vag. + 5 locomotive + 101 vag,; încărcătură totală, 30 000 t, greutatea a trei turnuri Eiffel (acest turn, construit în anul 1889, are înălţimea de 320 m)*

tivei cu abur: supraîncălzire, compaundaj, eşapament multiplu etc.

A doua treime a văzut, la început, reculul lent, apoi progresiv şi în sfîrşit accelerat al locomotivei cu abur, în faţa concurentelor sale, locomotiva electrică şi locomotiva diesel.

Se poate imagina că ultimii treizeci de ani ai secolului vor vedea introducerea automatizării în conducerea vehiculelor de tracţiune. O primă treaptă a fost deja dobîndită de mult timp, cu ,,crocodilii'' de repetare a semnalelor, combinaţi mai recent cu oprirea automată a trenurilor în caz de leşin al conducătorului. Unele ţări au mers mai departe, obţinînd controlul sigur al vitezelor de mers.

Dar peste tot se fac studii în vederea atingerii stadiului final: conducerea în întregime automată.

Acest obiectiv nu este de sigur utopic. La exploatarea metrourilor, mai multe companii sînt pe punctul de a trece la realizări practice. Astfel, în anul 1970, la expoziţia sa universală, oraşul Osaka speră să inaugureze două linii în întregime automate, care vor lega centrul oraşului cu expoziţia. Ramele vor rula după un program stabilit de un creier electronic instalat într-un post central de supraveghere. O soluţie similară se pregăteşte pe liniile 1 şi 4 ale metroului parizian.

Desigur că putem să ne gîndim la o aplicare de acelaşi gen la automotoarele electrice, a căror exploatare prezintă mai multe puncte comune cu locomotivele metrourilor.

La locomotivele de linie, conducerea automată integrală pare a fi mai îndepărtată, pentru mai multe raţiuni, în special de ordin psihologic, care ar ocupa prea mult loc ca să fie prezentate aci.

Rămîn atunci locomotivele de manevră, pentru care mai multe reţele au procedat deja la încercări concludente, nu de automatizare, ci de comandă la distanţă prin agentul care dirijează lucrul. Sistemul de telecomandă radio, folosit prin impulsuri codificate, se va generaliza fără îndoială în mod progresiv.

Soluţii noi. De la război am asistat la dezvoltarea multiplelor monoraiuri şi vehicule cu pernă de aer. Cel mai vestit din ultimele a fost botezat de inventatorul său, ing. Bertin, ,,aerotren''. Aceste soluţii, calificate de americani drept ,,exotice'', sînt suficient de cunoscute prin articolele de presă. De altfel, scopul nostru nu este de a repeta descrieri deja făcute, ci mai curînd de a examina dacă aceste formule de transport au un viitor şi în special dacă ele sînt de natură să ne zdruncine încrederea în supravieţuirea căilor ferate.

Desigur că un monorai sau un aerotren sau ori care alt sistem încă mai revoluţionar pot să asigure perfect noi relaţii cu obiective limitate — ca deservirea unui aeroport sau a unei expoziţii, legătura dintre centrul unui oraş cu tabăra sa universitară, deservirea unor instalaţii balneare — dar în domeniul transportului masiv, de călători sau de mărfuri, care reprezintă însăşi esenţa căilor ferate, nu credem că acestea au să se teamă de concurenţă, limitată prin însăşi natura sa şi pentru care orice schimbare de itinerar ar pune întotdeauna probleme dificile, mai complicate decît soluţia feroviară a macazurilor.

Nu este poate inoportun să semnalăm că, într-un domeniu apropiat de al nostru, acela al metroului, în timp ce trei linii pariziene sînt în prezent echipate cu material pe pneuri, R.A.T.P. a decis abandonarea materialelor pe pneuri pentru reechiparea restului de linii. In ziarul ,,Le Monde'' din 5 iulie 1967 se scria că ,,Ţinînd seamă de costul ridicat de întreţinere şi de rezultatele echivalente ce se pot obţine, cu cheltuieli mai mici, cu un alt tip de vagoane fără pneuri, un material cu totul nou — modern, şi, se spune, insonorizat — va fi experimentat înainte de sfîrşitul anului 1967 pe o ramă, apoi generalizat în 1968 pe o linie întreagă. O altă linie va fi reechipată înainte de 1970, apoi altele, cu o cadenţă anuală, care va permite să fie înlocuite ultimele vechi trenuri dinainte de război, între anii 1980 şi 1985''.

Şina clasică îşi reia locul ei de altă dată, cel puţin în materie de exploatare a metroului, căci, în ceea ce priveşte tramvaiul, viitorul ei pare iremediabil compromis.

Cel mai mare pericol pentru căile ferate nu provine de la mijloacele de transport ,,exotice'', ci de la concurentul foarte clasic, aviaţia. Aceasta va exploata în anii 1969—1970 avioane Jumbo, care vor putea transporta pînă la 500 persoane într-o cursă, ceea ce reprezintă un număr care se apropie de capacitatea maximă a unui tren, pe un parcurs de distanţă lungă şi mijlocie. În timp, inginerii vor pune la punct avioane cu geometrie variabilă, care vor permite creşterea ecartului dintre viteza de decolaj sau aterizaj şi viteza de zbor. Ar fi o mare greşeală să se subestimeze acest important progres tehnic, care va da concurentului nostru înaripat posibilitatea de a folosi pistele actuale de zbor cu avioane mai grele şi mai rapide.

Într-un articol din ziarul ,,Die Welt'' din 25.4.1967 se menţionează că experţi foarte serioşi prevăd că în anul 1990 (cu excepţia mărfurilor în vrac — petrol, cărbune, minereu şi grîu), comerţul internaţional va fi asigurat numai de avioane cargo. Birourile de studii ale industriei aeronautice lucrează la dezvoltarea avioanelor de transport de 500 t greutate utilă.

Aceste perspective, chiar realizate, nu trebuie să ne impresioneze prea mult, deoarece calea ferată dispune încă de mari posibilităţi, graţie creşterii încărcăturilor, ridicării vitezei comerciale şi aplicării automatizării. Aceste atuuri sînt de primă importanţă şi trebuie folosite.

,,Europenizarea'' căilor ferate. Un turism popular, care costa acum 15 ani 69000 fr., se vinde în prezent cu 55 000 fr. Este vorba de acelaşi model, ameliorat, dar mai ieftin.

În domeniul materialului feroviar, evoluţia nu este aceeaşi. Trebuie cheltuit mult mai mult: un vagon-platformă care costa 300 000 fr se cumpără azi cu 900 000 fr. Dacă pentru alte vehicule feroviare, vagoane şi locomotive, creşterea nu atinge această extremă, ea este totuşi de ordinul dublului.

Remediul acestei situații, care riscă să devină catastrofală pentru companiile de căi ferate, constă — după părerea autorului — în gruparea achizițiilor pe o scară mai vastă decît piața națională, astfel ca să se beneficieze de avantajele seriilor mari și de o normalizare dusă la extrem a elementelor constitutive. În Statele Unite, un vagon sau o locomotivă diesel costă comparativ mai ieftin decît în Europa, pe cînd salariile sînt de 2,5 superioare.

În domeniul traficului, în timp ce S.N.C.B. a obținut în 1966 cifra de 6 234 milioane tkm pe o rețea de 4 364 km (deci o densitate de 1,4), această densitate se ridică în S.U.A. la 3 și chiar atinge 15 în U.R.S.S. În plus, partea căilor ferate în repartiția transporturilor atinge numai 31% în Belgia, pe cînd în U.S.A. 43% iar în U.R.S.S., 80%.

Considerăm că aceste două exemple sînt suficiente ca să arate interesul unificării europene, pentru viitorul transportului feroviar, azi înfrînat prin împărțirea în rețele care colaborează puțin în domeniul construcției de material rulant.

Ar fi nedrept totuși să nu cităm fericitele inițiative luate de U.I.C. și de organismele afiliate în scopul colaborării din ce în ce mai strînse a căilor ferate europene.

Această colaborare este suficientă sau trebuie vizat mai departe? Să dăm cuvîntul revistei olandeze ,,Rail en Weg", nr.14 din 6.7.1967: ,,Transportul feroviar ia din ce în ce mai mult un accent european, care întărește tendința de colaborare internațională a administrațiilor feroviare. Cu toate exploatările scindate în activități naționale, ele tind tot mai mult spre integrare, care ar fi proprie unei societăți europene de căi ferate".

Această unitate organică nu este realizabilă imediat, dar este caracteristic că începe să fie nu numai posibilă, dar și de dorit. Este inutil să spunem că ea va deschide perspective spre orizonturi mai senine și va întări speranțele noastre într-un viitor mai bun. (*După ,,Le Rail", nr. 136, 1967 și ,,Modern Railroads" nr. 12/1967*).

Uniunea internațională a serviciilor medicale feroviare (U. I. M. C.)

În septembrie 1967 a avut loc la Varșovia al XII-lea Congres al Uniunii internaționale a serviciilor medicale feroviare, consacrat următoarelor probleme:

— diabetul la personalul de cale ferată;

— alimentația feroviarilor;

— afecțiunile respiratorii de origine virotică și profilaxia lor.

DEZBATEREA PROBLEMELOR DE PE ORDINEA DE ZI

a) Din cele 29 de administrații feroviare participante, 19 au stabilit situații detaliate în legătură cu numărul diabeticilor. Situațiile au demonstrat că la cele 10 rețele feroviare care au furnizat date complete există 5 500 de diabetici — 4,1% din totalul personalului — cifră deosebit de redusă dacă se ține seama de frecvența diabetului raportată la ansamblul populației, care nu coboară niciodată sub $15^{0}/_{00}$.

Este adevărat că această afecțiune pune probleme deosebite feroviarilor și mai ales celor care lucrează în domeniul siguranței circulației.

Lucrările Congresului U.I.M.C. au ajuns la concluzia că toți diabeticii, în stadiul de a fi tratați cu insulină, trebuie să fie considerați inapți pentru siguranța circulației. Această concluzie a fost transformată într-o recomandare făcută tuturor administrațiilor feroviare participante.

b) O alimentare incorectă se traduce de cele mai multe ori printr-o supraalimentare calorică, cu toate consecințele ei. Diferite boli și tulburări funcționale au la origine sau sînt agravate tocmai de aceste excese alimentare, care duc la o creștere nerațională a greutății corpului.

Serviciile medicale din cadrul diferitelor administrații feroviare n-au ajuns să acorde acestei probleme întreaga atenție necesară. De altfel, condițiile specifice sînt deosebit de dificile. Serviciul în tură, care înseamnă un program de viață neregulat și impune necesitatea de a rezolva problema meselor în afara căminului, ridică probleme destul de dificile în fața feroviarilor.

Congresul a recomandat, printre altele, ca:

— administrațiile feroviare să pună la dispoziția personalului cantine bine organizate și bine administrate, care să servească mese calde;

— serviciile medicale să exercite un control periodic asupra instalațiilor și a stării sanitare a personalului cantinelor;

— personalul, în general, să fie îndrumat și educat în sensul unei alimentații raționale, pentru evitarea, printre altele, a exceselor alimentare.

c) Afecțiunile căilor respiratorii superioare provoacă la majoritatea administrațiilor feroviare mai multe lipsuri de la serviciu decît orice altă boală. În ciuda faptului că acest tip de maladie poate fi caracterizat, în general, ca benign, infecțiile respective îmbolnăvesc pe feroviari, în majoritatea lor, de mai multe ori pe an, avînd ca efect o reducere a capacității de muncă nu numai în timpul perioadei acute a bolii, ci și un timp după aceea.

În cursul Congresului ținut la Varșovia au fost prezentate rezultatele unor studii efectuate în acest domeniu timp de mai mulți ani, în cadrul unor servicii medicale aparținînd diferitelor administrații feroviare.

Încercările de tratament profilactic cu vaccinuri antigripale polivalente sînt considerate încurajatoare. Din ceea ce se știe în legătură cu etiologia variată a infecțiilor căilor respiratorii, reiese cu claritate că vaccinurile antigripale nu pot avea efect decît atunci cînd există certitudinea că virusul este gripal, adică în cadrul unor epidemii de gripă.

Trebuie deci să se recunoască că, din păcate, metodele preventive eficace care pot fi recomandate administrațiilor feroviare sînt încă imperfecte.

GRUPURILE DE LUCRU

a) **Grupul pentru studiul statisticilor medicale.** Marea capacitate a calculatoarelor electronice a fost folosită în primul rînd pentru sarcini de ordin tehnic și comercial și, pînă acum, doar în mică măsură, pentru statistici medicale.

Atît prin importanța și întinderea lor, cît și prin marea cantitate de date disponibile în domeniul medical, căile ferate ocupă o poziție aproape unică. Personalul lor constituie în ansamblu un grup uman vast și, din punct de vedere medical, bine controlat. Metode statistice perfecționate pot da rezultate excelente.

Grupul pentru studii statistice urmează să se întrunească pentru a discuta viitoarea organizare a acestei activități. Grupul de lucru special pentru studiul tuberculozei a fost transferat, printr-o decizie U.I.M.C., grupului pentru studii statistice medicale, în calitate de subgrup.

b) **Accidentele provocate de instalațiile electrice.** Din cauza cantității mici de date existente, activitatea acestui grup este ca și suspendată. S-a luat hotărîrea întocmirii unui nou formular mai simplu, care va trebui completat în toate cazurile de accidente provocate de curentul electric.

c) **Studii audiologice.** Activitatea acestui grup este foarte intensă și stadiul atins este atît de avansat încît a apărut necesitatea ca datele statistice să fie prelucrate cu ajutorul calculatoarelor electronice. Continuarea lucrărilor depinde în întregime de posibilitățile de procurare a unor mijloace financiare corespunzătoare.

d) **Centrul de informații în legătură cu igiena muncii în transporturi.** În cadrul acestui centru este conspectat tot ce apare în literatura medicală în legătură cu igiena muncii în transporturi. Prin grija acestui centru apare o lucrare intitulată ,,Cabine de conducere", din care unele extrase sînt destinate să completeze fișele U.I.C. 617 și 625.

e) **Confort optim pentru călători.** Pentru realizarea acestui deziderat își dau mîna tehnicieni, reprezentanți ai serviciilor comerciale, specialiști în relațiile cu publicul, economiști și medici.

Studiile medicale se ocupă de trei aspecte:

— locurile în vagoanele de călători;

— influența zgomotului și a vibrațiilor asupra călătorilor;

— efectele produse de iluminat, culori, mişcare şi viteză asupra ochilor.

★

În septembrie 1966, medicii şefi din cadrul U.I.M.C. au fost solicitaţi să comunice rezultatele concrete ale activităţii U.I.M.C. în cursul ultimilor 15 ani.

În materialele distribuite la congresul care a avut loc la Varşovia au fost publicate 14 răspunsuri primite. De atunci s-au mai primit încă două răspunsuri, iar celelalte întîrzie. O dare de seamă generală a trebuit să fie amînată la primirea tuturor răspunsurilor. (*După ,,Bulletin de l'U.I.C.", februarie 1968*).

Un plan de coordonare a transporturilor vest-germane

Există indicii că guvernul de la Bonn este ferm decis să pună ordine în transporturile federale, printr-o coordonare reglementată oficial.

Situaţia actuală se caracterizează prin prezenţa masivă a unor enorme camioane pe autostrăzi şi pe marile artere rutiere. Aceste vehicule sînt în cea mai mare măsură afectate transportului de mărfuri de mare tonaj, a căror dirijare nu prezintă, în general, un caracter de urgenţă. Marile artere rutiere sînt saturate: ele sînt străbătute de 13,5 milioane de maşini, 891 mii de camioane, 790 mii de camionete şi tractoare. Numărul maşinilor va atinge în anul 1971 cifra de 20 milioane.

Faţă de aceasta, nu se pune destul în valoare capacitatea de transport a căilor ferate. Cărbunele, care constituia odinioară produsul cel mai des transportat pe calea ferată, este înlocuit prin noi surse de energie, care sînt adesea transportate prin conducte.

Căile ferate germane federale vor trebui, în cursul viitorilor cinci ani, să diminueze numărul angajaţilor. În acelaşi timp, 6 500 km de cale vor fi scoşi din serviciu. Aceasta reprezintă 20 % din cei 31 000 km ai reţelei feroviare vest-germane.

În schimb, în domeniul transportului pe cont propriu pe distanţă lungă, nu vor mai fi acordate noi autorizaţii de transport. Mai mult decît în trecut, trebuie să se recurgă la transportul prin conteinere, adică la transbordarea feroviară. Dar modificarea esenţială prevăzută în plan va interzice camioanelor transportul de mărfuri de mare tonaj pe mari distanţe.

Cerealele, materialele de construcţie, produsele siderurgice, minereurile, cărbunii, tuburile şi automobilele nu vor mai fi îndrumate pe şoselele federale şi pe autostrăzi; ele trebuie încredinţate traficului feroviar sau căilor pe apă. Întreprinderile de transporturi rutiere nu vor suferi nici un fel de prejudiciu: ele trebuie să facă faţă transporturilor de conteinere şi să acopere nevoile de transport ivite prin suprimarea unor căi ferate.

Camioanele străine de mare tonaj care tranzitează prin R.F.G. vor fi şi ele supuse la noua reglementare, de îndată ce aceasta va avea forţă de lege.

Acest plan este conform cu politica de transporturi preconizată de CEE. (*După ,,Le Rail", Belgia, nr. 136, decembrie 1967*).

Biroul internaţional al filmului feroviar (B. F. C.)

După crearea, în 1960, a Biroului internaţional al filmului feroviar (B.F.C.), activitatea sa este girată de Căile ferate franceze (S.N.C.F.) asistate de un Comitet tehnic constituit din reprezentanţii Căilor ferate engleze, elveţiene, vest-germane, ale R.D.G., italiene şi maghiare.

La reuniunea anuală a B.F.C., care a avut loc la Scheveningen (Olanda), între 30 mai şi 1 iunie 1967, au participat 28 de delegaţi din partea a 21 de administraţii feroviare. Aceast demonstrează interesul crescînd al diferitelor reţele feroviar pentru problemele cinematografice, numărul ţărilor participante crescînd cu fiecare an.

Numeroasele şedinţe de proiectări de filme au permis delegaţiilor să vizioneze 25 de filme, cu o durată totală de pest şase ore.

Filmul despre căile de comunicaţii europene. În perioad 1966—1967 a luat sfîrşit turnarea acestui film, realizat di iniţiativa Consiliului european. La finanţarea lui au lua parte mai multe reţele europene.

Nu este vorba propriu-zis de un film asupra mijloacelor d transport, deoarece tema lui este ,,Căile de comunicaţii ş civilizaţia europeană". Astfel, partea istorică este mai dezvoltată, iar căile ferate nu deţin rolul principal în aces film.

Li s-a rezervat însă un loc tot atît de important ca şi celorlalte mijloace de transport moderne, iar realizatorii au acceptat, la sugestia preşedintelui B.F.C., să mărească număru imaginilor care prezintă diferitele reţele feroviare europene

Filmul în legătură cu cupla automată. În ceea ce priveşt acest film, turnat la cererea U.I.C., realizarea lui, încredinţat S.N.C.F., progresează în ritmul în care avansează şi studii întreprinse de specialiştii acestui important domeniu.

În orice caz, filmul va fi terminat la timp, pentru a atrag atenţia miilor de interesaţi în această problemă.

Cinemateca U.I.C. Creată cu trei ani în urmă, cinematec U.I.C. numără astăzi mai mult de 100 de filme în versiuni franceză, engleză sau germană şi continuă să se îmbogăţeasc în măsura în care creşte producţia de filme ale unităţilo specializate din cadrul fiecărei administraţii feroviare europene

Concluzii. În cursul exerciţiului 1966—1967, activitate Biroului internaţional al filmului feroviar s-a desfăşurat p linia strîngerii legăturilor de cooperare între administraţii feroviare în domeniul cinematografic.

B.F.C. va continua să depună eforturi în perioada exerciţiului în curs pentru dezvoltarea în continuare a relaţiilor privin producerea şi difuzarea de filme cu specific feroviar.

Vor fi examinate mai ales posibilităţile de folosire a filmelor de către cinematografe şi posturi de televiziune, ca ş eventualitatea transmiterii lor prin canalul ,,Euroviziunii"

Este în curs de pregătire a treia ediţie a catalogului conţinînd o selecţie a filmelor feroviare. Un proiect de catalo va fi supus aprobării delegaţilor la următoarea reuniun a B.F.C., urmînd ca apoi forma definitivă a catalogului să fi difuzată în toamna acestui an. (*După ,,Bulletin de l'U.I.C." ianuarie 1968*).

O metodă franceză de programare a cercetării aplicate folosită în transporturi

O metodă originală de programare a cercetării aplicat a fost elaborată la începutul anului 1965 în Franţa. Este vorba de metoda cunoscută, sub denumirea de C. P. E., care se bazează pe construirea unui ,,graf *) de sprijin", prin care orice proiect de cercetare aplicată este legat structural de ultima sa finalitate.

De la ,,graful de sprijin" se trece la a doua fază ,,graful de notaţie", în care valoarea unei operaţii unitare de cercetare este exprimată prin valori cumulate de ansamblul tehnologiilor elementare, subsisteme, necesităţi, funcţii misiuni şi scopuri.

---

*) Ansamblul G a două mulţimi L şi V, disjuncte, între care s-a stabili o corespondenţă, astfel încît fiecărui element din L îi corespunde o perech (unică) de elemente din V. Cel mai simplu exemplu de graf este o figură geometrică formată din puncte (noduri) reunite prin linii (laturi). De aceea, î cazul general, elementele mulţimii L se numesc ,,laturi", iar elementele mulţimii V se numesc ,,noduri" (vîrfuri). Pot fi reprezentate prin grafe: reţelel electrice, schemele lanţurilor Marcov, reţelele telefonice şi centralele lor etc (Lexiconul tehnic romîn, Editura Tehnică, 1961, vol. 8, pag. 626).

Metoda C. P. E. aduce soluţii practice unor probleme insuficient rezolvate de metodele americane folosite în acelaşi domeniu. Ea face posibilă mai ales o procedură centrală de optimizare economică între mai multe grafuri de familii diferite. În structura grafurilor pot fi introduse restricţii în legătură cu timpul de realizare a operaţiilor respective. În acelaşi timp, este posibilă aplicarea de simplificări în luarea deciziilor, prin anumite clarificări aduse.

Metoda C. P. E., iniţial destinată domeniului militar *) a depăşit de mult acest cadru. Stabilind relaţii coerente între o strategie — fie ea militară, politică sau economică — şi alegerile care trebuie făcute în domeniul cercetării aplicate, ea constituie un instrument util în toate cazurile în care este necesară o anumită raţionalizare în perspectivă.

Însăşi organizaţia internaţională U.N.E.S.C.O. examinează astăzi aplicaţiile posibile ale metodei C. P. E. în domeniul planificării lichidării analfabetismului. De asemenea anumite întreprinderi siderurgice studiază posibilitatea folosirii ei nu numai pentru stabilirea unei strategii în domeniul inovaţiei tehnologice, dar şi în cadrul politicii de pregătire a cadrelor.

Numeroase alte întreprinderi publice sau particulare, administraţii civile, centre pentru decizii cu caracter economic etc. manifestă un viu interes pentru noua metodă. Ministerul Echipamentului din Franţa a şi adoptat-o şi o aplică în diverse domenii, printre care şi transporturile.

*

După cum se ştie, în pofida părerii acelor pesimişti care vedeau conturîndu-se sfîrşitul transporturilor terestre, acestea şi-au demonstrat pe deplin viabilitatea. Perspective largi sînt deschise în ultimul timp de apariţia şi perfecţionarea noilor mijloace de transport terestre de mare viteză cum sînt aerotrenurile, turbotrenurile etc.

Deocamdată însă nu se cunoaşte cu precizie care din cele trei moduri de propulsie — de care se ocupă un studiu elaborat recent de ,,Massachusetts Institute of Technology" — va prezenta cele mai mari avantaje. Va triumfa procedeul care se bazează pe un carburant stocat la bordul vehiculului, cel bazat pe captarea electricităţii sau cel care se sprijină pe un sistem de ghidare pe o cale activă?

Fără îndoială, ar fi perfect posibilă folosirea celor trei metode şi dezvoltare lor concomitentă pe baza unor cercetări speciale, pînă cînd unul din ele îşi va fi afirmat provizoriu sau pentru mult timp superioritatea. Este sigur de altfel că, dacă studiul captării electricităţii pentru circulaţia cu viteze mari pare destul de promiţător, acela al unui dispozitiv capabil să diminueze cu n decibeli zgomotul unui reactor, fără a se pierde prea multă energie, nu ar fi deloc inutil.

Aceste probleme, care constituie tema unor importante cercetări sînt tributare, din păcate restricţiilor bugetare, care le fac să depindă de un sistem mai mult sau mai puţin perfect de alegere şi de prioritate. Cuantumul investiţiilor consacrate cercetărilor în general este în funcţie de interesul social sau de cel economic pe care îl prezintă acestea.

În domeniul transporturilor, ca şi în oricare alt sector în care predomină caracterul de serviciu public, cele două interese de mai sus joacă un rol important fără îndoială. Din păcate însă tehnicile folosite sînt atît de eterogene, iar criteriile de apreciere de o asemenea varietate, încît a compara valoarea a două operaţii de cercetare care nu au comun decît finalitatea prezintă dificultăţi enorme.

Este adevărat că această situaţie este perfect valabilă şi pentru alte domenii. Se ridică pînă la urmă o problemă de metodologie comparabilă, din punct de vedere al principiului de bază, cu aceea care a fost rezolvată de ,,drumul critic" al programării în reţea, cunoscut sub numele de ,,P.E.R.T".

Pe baza imitării grafului ,,P.E.R.T." au fost construite în Statele Unite mai multe sisteme de programare a cercetării aplicate, din care cele mai cunoscute sînt metoda ,,Score" a societăţii ,,North American Aviation Autonetics" şi metoda ,,Pattern" a societăţii ,,Honeywell".

Metoda grafurilor nu are pretenţia să certifice că ,,ceea ce este bun pentru ,,General Motors" este bun pentru S.U.A." cum suna faimoasa axiomă, dar ea atestă că ceea ce este bun pentru cercetarea militară nu este întotdeauna rău pentru cercetarea civilă. Cel puţin în materie de metodologie.

În acest sens, în cadrul Ministerului Echipamentului din Franţa s-a realizat o interesantă aplicaţie în domeniul transporturilor a metodei de programare pusă la punct de Centrul de perspectivă al Ministerului Armatei.

Pentru elaborarea unei politici a transporturilor este necesară cunoaşterea în amănunt a necesităţilor. Din păcate, noţiunea de necesităţi într-un domeniu în care substituţiile şi realităţile cost-eficacitate sînt numeroase, este de un ajutor minim din punct de vedere metodologic.

Necesitatea nu poate fi concepută independent de oferta de transport. Ansamblul ofertă-necesitate, aşa cum este individualizat de ştiinţa istorică şi de dezvoltarea economică şi cum este privit în contextul activităţilor multiple, nu poate fi exprimat decît printr-un obiectiv precis şi localizat.

În scopul ca ansamblul unor astfel de obiective să formeze o politică a transporturilor, trebuie ca ele să se înscrie într-un sistem de preferinţă între misiuni diferite cum sînt: răspunsul la o cerere exprimată, amenajarea teritoriului, modificarea unui mod de viaţă, redistribuirea veniturilor, asanarea atmosferei urbane etc.

Imediat după ce a fost definit obiectivul, de exemplu, realizarea în regiunea Lille a unor transporturi pe distanţa de 100 km, cu viteza de 200 km/h a 5 000 călători/oră, cu probabilitatea ca jumătate din aceştia să stea pe fotolii, cu o frecvenţă uniformă de o plecare la fiecare 5 minute, cu înlăturarea completă a factorilor de poluare a aerului, cu un zgomot mai mic de 50 decibeli şi un cost total care să nu depăşească N franci/km, se trece de la planul finalităţilor la acela al mijloacelor.

Dacă într-o astfel de situaţie graful de utilizare scoate în evidenţă avantajele tehnicii transporturilor terestre cu ajutorul vehiculului ghidat, hotărîrea de a favoriza cercetările referitoare la subsisteme şi la tehnologii elementare legate de dezvoltarea acestui sistem de transport va putea fi imediat adoptată. (*După ,,Les Echos", 23. IV. 1968*).

---

*) A fost elaborată în cadrul Centrului de perspectivă al Ministerului Armatei din Franţa.

PROGRESE ÎN EXPLOATARE

Automatizarea staţiilor de triere — cercetări şi rezultate

Comportarea unui vagon pe o linie ferată în aliniament drept. Folosind aparate electronice de măsură al căror grad de precizie a fost verificat mai întîi în laboratoare, s-au efectuat în triajul Dijin-Perrigry (al S.N.C.F) o serie de măsurători asupra mai multor mii de vagoane, pentru a se determina coeficientul lor de rezistenţă la rulare, în diferitele condiţii în care pot circula în triajele prevăzute cu cocoaşe de triere.

Dispozitivul experimental utilizat pentru aceste măsurători a constat:

— din două sectoare de măsurare învecinate, de 10 m lungime, în aliniament drept şi pantă constantă, situate în amonte de frînele de cale, precedate de o porţiune de cale tot de 10 m în aliniament cu aceeaşi pantă;

— din sectoare similare situate pe fiecare linie de triere

Fiecare sector este limitat de către doi receptori magnetici influenţaţi de către trecerea roţilor, măsurarea timpului făcîndu-se cu ajutorul unui ceasornic-oscilator pe frecvenţa de 100 kHz.

Rezistenţa la înaintare a vagonului este egală cu suma rezistenţei de rulare propriu-zise *r* şi rezistenţa aerului.

S-au efectuat următoarele măsurători :

— pe sectoarele unde vagoanele posedau o viteze de ordinul a 6 m/s ;

— pe bazele situate dincolo de zona macazurilor, unde viteza vagoanelor se eşalona între 1 şi 4 m/s.

Pentru reducerea erorilor s-au luat în considerare numai măsurătorile efectuate pe vreme fără vînt sau cu vînt foarte slab. În schimb, temperaturile au fost notate cu o deosebită grijă, rezultatele clasîndu-se în următoarele trei categorii :

— temperatură negativă ;

— temperatură moderată (0 ... 15° C) ;

— temperatură relativ ridicată (15 ... 30° C).

Din aceste măsurători foarte precise s-au putut deduce rezistenţele la rulare *r* şi trasa curbele care arată repartiţia în procentaje a acestor rezistenţe. Curbele se referă la rezistenţa de rulare a vagoanelor care circulă cu viteză între 6 şi 7 m/s, la temperaturi moderate.

Analiza acestor curbe arată că :

— rezistenţa de rulare se eşalonează între 2 şi 8 kgf/t, cu o valoare medie de ordinul a 4,70 kgf/t, sensibil mai mică decît valorile luate în calcul pînă atunci ;

— curba care reprezintă procentajul cumulat este sensibil mai închisă decît în cazul cercetărilor anterioare, deoarece nu s-au găsit decît puţine vagoane care să aibă o rezistenţă de rulare mai mare de 8 kgf/t (circa 1 %).

Dacă se compară aceste curbe cu cele care se referă la aceleaşi vagoane dar la viteze mai mici, se vede că acestea din urmă sînt mult decalate către origine, ceea ce înseamnă că rezistenţele sînt mai mici iar valoarea medie este inferioară cifrei de 2,5 kgf/t (95 % din vagoane au o rezistenţă cuprinsă între 1 şi 5 kgf/t).

Aceste considerente au permis să se enunţe următoarea lege generală : *rezistenţa de rulare a vagoanelor descreşte în proporţie importantă cu viteza vagonului, oricare ar fi temperatura la care se lucrează.*

Totuşi, acest rezultat nu a permis să se determine, pentru un vagon dat, legea precisă a variaţiei rezistenţei de rulare *r*, absolut indispensabilă pentru a prevedea comportarea sa în parcursul final. A fost nevoie de o altă serie de experienţe, efectuate tot la Dijon-Perrigny, folosind acelaşi echipament. Cu ajutorul frînelor de cale dintre sectoarele de măsurare s-a putut varia după dorinţă viteza vagoanelor care atacau cel de al doilea sector. Procedînd în acest mod, s-a putut stabili pentru fiecare vagon curba de variaţie a rezistenţei de rulare în diferitele condiţii de lucru.

Experienţele au fost efectuate asupra mai multor zeci de vagoane, montate pe cutii de osie de tip diferit.

Exceptînd vitezele inferioare celei de 0,50 m/s, pentru care dispozitivele electronice de măsurare nu sînt suficient de sensibile, pentru vitezele care interesează s-au constatat următoarele :

a) pentru vagoanele dotate cu cutii de osie cu alunecare, rezistenţa de rulare scade în mod uniform cu viteza, această variaţie putîndu-se exprima prin ecuaţia $r = a\ v + b$ în care a este un parametru variabil de la vagon la vagon în timp ce parametrul b este sensibil acelaşi pentru toate vagoanele, valoarea sa fiind aproximativ egală cu 0,75 ;

b) pentru vagoanele dotate cu cutii de osie prevăzute cu rulmenţi, din contra, rezistenţa de rulare variază foarte puţin cu viteza, astfel încît este posibil să fie considerată constantă.

Comportarea vagoanelor în curbă. Pînă în ultimii ani, rezistenţa datorită curbelor unei linii se calcula numai în funcţie de raza de curbură a căii, ceea ce se putea admite, dat fiind faptul că ampatamentul osiilor vagoanelor nu varia decît în limite foarte mici (3 ... 4,50 m). În aceste condiţii, rezistenţa era o constantă particulară a căii, ceea ce era foarte comod pentru calcul.

Astăzi însă, cînd ampatamentul osiilor variază de la 4 la 9 m, trebuie să se admită că rezistenţa datorită liniilor în curbă variază cu tipul vagonului care o parcurge şi deci numai poate fi considerată drept un parametru constant. Măsurătorile care au fost făcute la Perrigny pe sectoare situate pe mai multe curbe de diferite raze au confirmat acest punct de vedere.

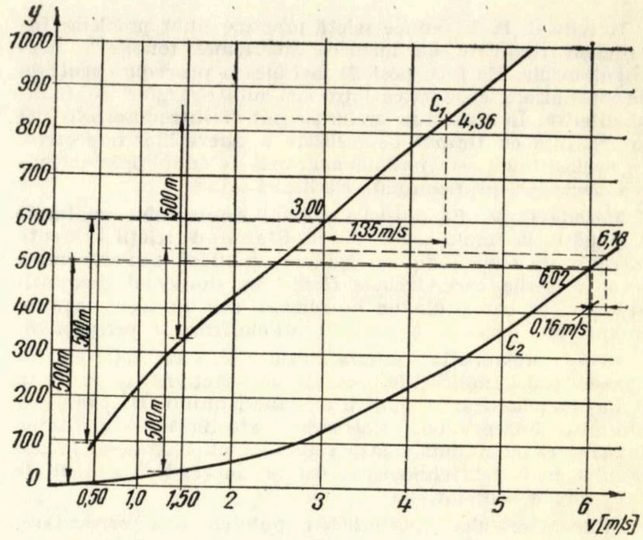


Fig. 1. *Limitele admisibile pentru vitezele de ieşire de pe frînele de cale*

Cercetările întreprinse sistematic în scopul stabilirii unei legi de variaţie a acestei rezistenţe în funcţie de raza de curbură sau de ampatamentul osiilor nu au dus totuşi la rezultate destul de precise.

În cursul încercărilor experimentale s-a constatat că un vagon dat nu se comportă în acelaşi mod cînd circulă în curbe de rază egală. Mai mult, s-a constatat acelaşi fenomen şi în cazul cînd acelaşi vagon circulă de mai multe ori în mod consecutiv pe aceeaşi porţiune de linie în curbă, cu viteze egale.

Rezistenţa în curbă variază în mod sensibil de la o experienţă la alta. S-a considerat că acest fenomen poate fi atribuit mai multor cauze ca : variaţia ecartamentului liniei, neregularităţii prezentate de curbura căii, jocul cutiilor de osie la plăcile de gardă etc.

Dat fiind faptul că rezistenţele în curbă prezintă într-o anumită măsură un caracter aleatoriu, s-a impus continuarea cercetărilor pentru cunoaşterea mai aprofundată a fenomenelor şi luarea de măsuri adecvate pentru eliminarea cauzelor perturbatoare.

Primele consecinţe ale studiului

1. Constatarea cea mai importantă este aceea care se referă la legea de variaţie cu viteza a rezistenţei de rulare a vagoanelor dotate cu cutii de osie prevăzute cu paliere.

Cunoaşterea acestei legi permite ca, prin măsurarea variaţiei vitezei vagonului pe sectoarele care preced frînele de cale, să se evalueze în mod suficient de exact comportarea vagonului pe parcursul său final, în cazul cînd acesta este în aliniament drept, ceea ce reprezintă de fapt cazul general.

2. A doua constatare care se impune se referă la coeficienţii rezistenţei de rulare, care în ultimii ani s-au ameliorat în mod sensibil. Astfel, valoarea medie a rezistenţei de rulare se situează astăzi către 4,70 kgf/t. Se remarcă de asemenea că vagoanele cu o rezistenţă de rulare mai mare de 8 kgf/t au dispărut complet.

Din această constatare decurg trei consecinţe.

Prima consecinţă se referă la pante :

— panta liniilor de triere trebuie să fie continuă şi să nu depăşească 1 mm/m, putîndu-se evita astfel apariţia unor viteze intempestive ;

— panta liniilor pe care convoiul de vagoane este lăsat fără locomotivă trebuie să fie de cel mult 1 mm/m, în caz contrar sînt necesare dispozitive speciale pentru imobilizarea lui.

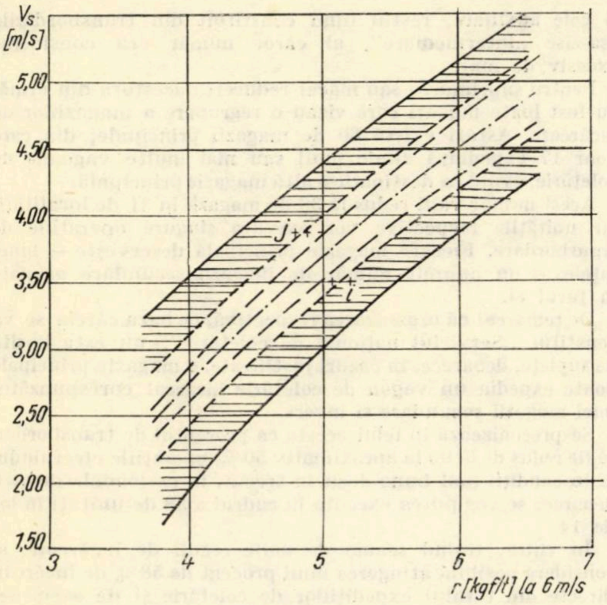


Fig. 2. *Erorile admisibile la determinarea rezistenţei de rulare*

* * *

A doua consecinţă se referă la înălţimea cocoaşei de triere, care devine satisfăcătoare pentru un număr din ce în ce mai mare de vagoane, acestea putînd să atingă puncte cît mai depărtate de locul garării complete.

A treia consecinţă se referă la accelerarea modernizării materialului rulant şi în special a cutiilor de osie.

3. Cea de a treia constatare se referă la eşecul experienţelor făcute pentru determinarea influenţei curbelor asupra comportării vagoanelor, precum şi la reluarea cercetărilor pentru eliminarea cauzelor care concură la imprimarea unui caracter aleatoriu acestei comportări.

Posibilităţi teoretice de realizare a automatizării procesului de frînare a vagoanelor triate. Plecînd de la ecuaţia care reprezintă legea de variaţie a rezistenţei de rulare în funcţie de viteză : $r = a v + b$, se poate deduce distanţa parcursă de vagon l, în funcţie de panta liniei p şi de acceleraţia gravitaţiei g. Dacă se trasează curba care reprezintă lungimea l în funcţie de diferite valori ale vitezei v, diferenţa ordonatelor corespunzătoare absciselor v_1 şi v_2 reprezintă distanţa parcursă de vagon, pentru această variaţie de viteză.

Astfel, în fig. 1, curba C_1 a fost trasată pentru un vagon cu o rezistenţă la rulare de 5 kgf/t, măsurată la o viteză de 6 m/s şi pentru o pantă constantă a căii de 1 mm/m.

Se vede din această curbă că, pentru o viteză de sosire a vagonului de 0,50 m/s la o distanţă de 500 m, viteza de ieşire de pe frînele de cale trebuie să fie de 3 m/s. Pentru o viteză de sosire de 1,5 m/s la aceeaşi distanţă, viteza de ieşire trebuie să fie de 4,36 m/s. Se deduce de aici că, pentru a se obţine o viteză de sosire cuprinsă între 0,50 şi 1,50 m/s, viteza de ieşire de pe frînele de cale trebuie să varieze de la 3 la 4,36 m/s, adică cu 1,36 m/s.

Curba C_2 cuprinde un calcul analog, efectuat pentru o rezistenţă de rulare egală cu 5 kgf/t. Se vede că, pentru a se asigura aceleaşi viteze de sosire ca în cazul curbei C_1, vitezele de ieşire de pe frînele de cale trebuie să fie de 6,02 respectiv 6,18 m/s, adică variază numai cu 0,16 m/s.

Construind în mod analog curbele pentru diferite valori ale rezistenţei de rulare măsurate înaintea frînelor de cale, se pot determina valorile teoretice minime şi maxime ale vitezei de ieşire care să asigure sosirea vagonului la o anumită distanţă cu o viteză cuprinsă între 0,50 şi 1,50 m/s.

Curbele m şi M din fig. 2 dau aceste valori pentru o distanţă de 500 m. Vitezele la care se caută să se asigure ieşirea de pe frînele de cale sînt reprezentate prin curba V_s, media dintre curbele m şi M. Dacă se apreciază la $\pm 5\%$ eroarea posibilă în realizarea acestei viteze de ieşire, se obţin curbele V_m şi M_m, între care vor fi cuprinse vitezele de ieşire reale pentru o rezistenţă de rulare dată.

Pentru ca viteza de ieşire să fie cuprinsă între limitele de mai sus, este necesar ca rezistenţa de rulare să fie determinată cu o precizie de 0,2 kgf/t. (*După „Buletinul AICCF" şi „Die Bundesbahn" nr. 23/1967*).

Exploatare modernă la Căile ferate franceze

De curînd, S.N.C.F. a comandat grupului M.T.E. (Schneider-Creusot şi Jeumont-Schneider) 33 de locomotive electrice.

Aceste locomotive, tip C C, funcţionînd în curent continuu de 1 500 V şi avînd o putere de 8 000 CP, la o greutate de 115 t, pot atinge viteza de 220 km/h.

Căile ferate franceze au primit cea de-a 1 000-a locomotivă diesel electrică, o locomotivă B B 63 000, de la întreprinderile Brissoneau et Lotz.

Este pentru prima oară în Europa că o locomotivă de acest tip este produsă într-un număr atît de mare de exemplare. Fabricată în serie mare, această locomotivă este de asemenea exportată în Europa, America de sud, America centrală şi Africa.

Ruta şi clasele trenurilor		Timpii de parcurs			Viteza comercială		
		1950	1957	vara 1967	1950	1957	vara 1967
Paris—Strasbourg	clasa I	5h,15	5h,10	4h,16	96	97,5	118
	ambele clase	7h,08	6h,50	4h,16	71	74	118
Paris—Lille	clasa I	2h,31	2h,32	2h,00	99,5	99	125,5
	ambele clase	3h,12	2h,52	2h,20	78,5	87,5	107
Paris—Le Havre	clasa I	2h,08	2h,18	1h,55[1]	107	96,5	119[1])
	ambele clase	2h,56	2h,48	2h,07[1]	77,5	81,5	107,5[1])
Paris—Rennes	clasa I	—	—	—	—	—	—
	ambele clase	4h,19	4h,00	3h,01	86,5	93,5	124
Paris—Bordeaux	clasa I	5h,55	4h,59	4h,28	98	116,5	130
	ambele clase	6h,45	5h,58	4h,52	86	97	119
Paris—Toulouse	clasa I	9h,27	7h,40[2])	6h,00 8h,12	75,5	93[2])	119
	ambele clase	9h,27	8h,40	şi 7h,49[3])	75,5	82	87 şi 91[3])
Paris—Marsilia	clasa I	10h,17	7h,47	7h,08	83,5	111	121
	ambele clase	11h,45	8h,55	7h,40	73,5	96,5	112,5

1) Graficul a fost întocmit după terminarea electrificării, la sfîrşitul anului 1967
2) Via Bordeaux cu trenul Sud-Express + automotor rapid Bordeaux-Toulouse
3) 7 ore şi 49 minute, doar în timpul sezonului de vară (trenul nr. 1003).

Un supervagon, pus la punct de S.T.S.I. (Societatea pentru transporturile speciale industriale) a fost prezentat în gara Montparnasse. Ansamblul are aspectul unui adevărat miriapod, format din două părţi aşezate pe 32 de osii. Partea rulantă constă din două jumătăţi de vagon, fiecare pe 16 osii. În cadrul utilizării sale obişnuite — vagon port-tuburi pentru transportul pieselor cilindrice de mari dimensiuni (reactoare, piese pentru cazanele centralelor termice etc.) — vagonul atinge lungimea de 53 m şi cîntăreşte în stare goală 185 t. Greutatea încărcăturii poate ajunge la 510 t.

Adăugarea, pe fiecare semişasiu, a unei şarpante permite transportul unor mase autoportante pînă la 450 t greutate şi cu lăţimea de aproape 4 m (transformatoare sau statoare de alternatoare).

Astăzi, trenurile franceze parcurg în fiecare zi, cu viteza medie mai mare de 100 km/h, aproape 120 000 km. Rezervată pînă în 1950 doar cîtorva trenuri automotoare, viteza medie de 100 km/h a devenit o viteză obişnuită pe toate liniile.

Creşterea vitezelor comerciale s-a realizat în funcţie de etapele succesive de modernizare. Tabela anterioară prezintă, pentru perioada 1950—1967, evoluţia timpului de parcurs şi a vitezei celor mai bune trenuri care circulă pe cîteva rute, cu plecarea din Paris,

Reducerea timpilor de parcurs nu s-a realizat exclusiv pe liniile principale, ci pe toate liniile, inclusiv ramificaţiile, unde au fost obţinute numeroase reduceri ale duratei de parcurs: 5 ore pe ruta Lyon-Bayonne (900 km), 5 h şi 20 min între Strasbourg şi Nisa (1 064 km), pentru a nu cita decît două exemple.

Sporirea vitezei comerciale nu mai este un privilegiu al cîtorva trenuri rapide de prestigiu, ci o practică obişnuită în cazul tuturor trenurilor. S-ar putea spune că de reducerea duratei de parcurs au profitat mai mult unele exprese cu vagoane de clasa I şi a II-a, decît marile rapide cu vagoane numai de clasa I.

Făcînd posibilă o creştere a încărcăturii trenurilor, tracţiunea modernă electrică a ,,democratizat'' viteza, făcînd-o accesibilă ansamblului vagoanelor din parcul S.N.C.F.

Automotoarelor şi convoaielor uşoare, limitate la cîteva vagoane de clasa I, le-au urmat trenuri mai grele, formate din vagoane de clasa I şi a II-a, cum este ,,Aquillon'', care leagă Parisul cu Lyonul în 4 ore şi 14 minute, circulînd cu viteza medie de 121 km/h (Mistralul în 4 ore, circulînd cu o viteză medie de 128 km/h), sau rapidele Paris-Strasbourg care, în domeniul vitezei, pun pe picior de egalitate pe călătorii de clasa I şi a II-a.

De la 28 mai 1966, ,,Le drapeau'', care circulă pe ruta Paris-Bordeaux, rezervat mult timp călătorilor de clasa I, cuprinde şi vagoane de clasa a II-a. Acest tren realizează timpi de parcurs îmbunătăţiţi şi anume 4 ore şi 52 de minute, în loc de 5 ore şi 6 minute. (*După ,,Rail et Traction'', nr. 105/1967*).

Îmbunătăţirea serviciului de coletărie la Căile ferate engleze

Toate reţelele feroviare din lume depun eforturi pentru îmbunătăţirea serviciului de coletărie. Aceeaşi problemă preocupă şi Căile ferate britanice, pentru care acest trafic reprezintă o parte importantă a activităţii lor.

Un plan de acţiune în acest domeniu, elaborat în 1962 şi aplicat pe reţeaua feroviară britanică, a dat unele rezultate remarcabile. În timp ce altădată existau 950 de unităţi care se ocupau cu serviciul de coletărie, această cifră s-a redus astăzi doar la 250.

Paralel cu aceasta, numărul vagoanelor expediate zilnic s-a redus de la 13 000 la 6 400. Transbordările necesare pentru 140 % din transporturi au fost limitate la 90 % (procentul de 140 % depăşeşte numărul convoaielor deoarece mare parte din expediţii erau transbordate de două ori).

Mai mult de jumătate din numărul transbordărilor se efectuau în cadrul serviciului local, între magaziile principale şi cele auxiliare, restul fiind constituit din transbordările aşa-zise ,,intermediare'', al căror număr era considerat excesiv de mare.

Pentru suprimarea sau măcar reducerea acestora din urmă, au fost luate măsuri care vizau o regrupare a magaziilor de încărcare. Astăzi există 60 de magazii principale, din care doar 17 expediază zilnic unul sau mai multe vagoane de coletărie, avînd ca destinaţie o altă magazie principală.

Acest număr va fi redus la 38 de magazii în 31 de localităţi, iar unităţile respective vor executa singure operaţiile de transbordare. Fiecare magazie principală deserveşte — bineînţeles — un anumit număr de magazii secundare grupate în jurul ei.

De remarcat că organizarea respectivă, pe baza căreia se va constitui ,,Serviciul naţional de coletărie'', nu este lipsită de supleţe, deoarece, în cazuri justificate, o magazie principală poate expedia un vagon de coletărie încărcat corespunzător unei magazii secundare şi invers.

Se preconizează în felul acesta ca procentul de transbordări să fie redus de la 90 la aproximativ 50 %, operaţiile efectuîndu-se în condiţii mai bune decît în trecut, în perioadele de vîrf, deoarece se vor putea executa în cadrul a 38 de unităţi în loc de 14.

În viitor, ţinînd seama de noile reguli de încărcare, se consideră posibilă atingerea unui procent de 58 % de încărcări directe din totalul expediţiilor de coletărie şi de asemenea realizarea unei singure transbordări la 36 % din expediţii şi a două transbordări la numai 6 % din totalul transporturilor în colete.

Prin aceasta se vor putea economisi 800 de vagoane, la care se adaugă circa 1 150 de vagoane zilnic rezultate din suprimarea circulaţiei coletăriei între magaziile principale şi cele secundare.

De altfel, extinderea folosirii containerelor şi transportul lor cu ajutorul trenurilor directe vor ameliora şi mai mult această situaţie, deoarece 300 000 de tone de coletărie — 14 % din total — vor fi probabil transportate în mod curent cu trenuri directe în cursul acestui an.

De remarcat că există, în 1968, 15 servicii de trenuri directe pentru transportul containerelor (Freightliner) şi că 33 din cele 38 de magazii principale sînt susceptibile să devină, într-un termen mai lung sau mai scurt, punctele terminus ale unor astfel de servicii. (*După ,,La Vie du Rail'', nr. 1130/1968*).

Noua reţea metropolitană a oraşului Bruxelles

Deservit de 203 km de linii de tramvai şi 185 km de linii de autobuze, oraşul Bruxelles numără astăzi 1 062 000 de locuitori. Această populaţie va atinge în zece ani cifra de 1 200 000, iar cele 650 000 de persoane care călătoresc zilnic spre Bruxelles pentru a merge la lucru vor fi în 1975 cel puţin 800 000.

La Bruxelles, ca pretutindeni în marile oraşe, cartierele centrale sînt tot mai mult rezervate tranzacţiilor comerciale, depopulîndu-se în favoarea cartierelor mărginaşe şi chiar a micilor localităţi din preajma capitalei. Consecinţa imediată a acestei situaţii este supraaglomerarea mijloacelor de transport urbane şi suburbane.

În aceste condiţii s-a putut aprecia că, într-un termen scurt, transporturile la suprafaţă vor deveni insuficiente, atît datorită creşterii numărului de călători, cît mai ales deteriorării materialului rulant şi impedimentelor provocate de aglomeraţie bunei funcţionări a mijloacelor de transport pe marile artere.

În cele ce urmează se va prezenta actuala organizare a transporturilor la Bruxelles şi măsurile luate pentru creşterea eficacităţii lor la nivelul necesităţilor actuale şi al celor de perspectivă.

★

Creată treptat, potrivit unei scheme formate dintr-un ansamblu de parcursuri radiale şi inelare, actuala reţea

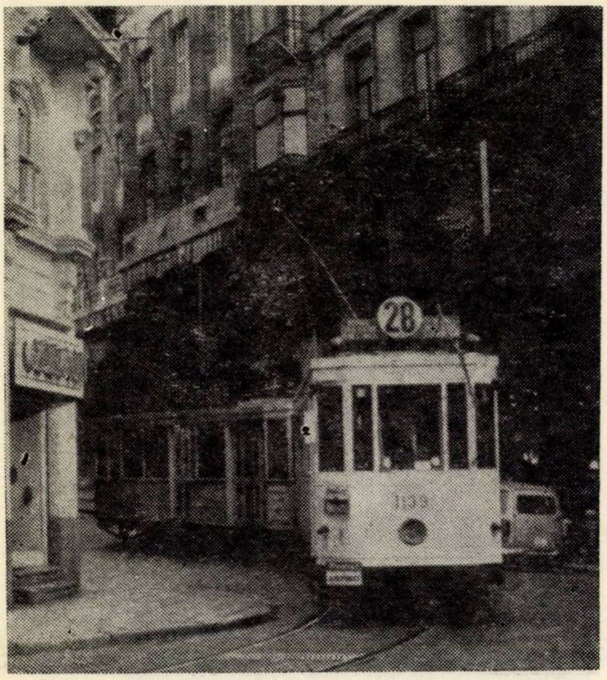


Fig. 1. *Ramă standard a semimetroului parcurgînd o stradă îngustă din centrul capitalei belgiene*

* * *

metropolitană a oraşului Bruxelles deservea, pînă nu de mult, în condiţii satisfăcătoare, cele 17 000 de hectare ale ansamblului bruxelez.

Densitatea relativ scăzută a călătorilor — de patru ori mai mică decît la Paris — n-a dat ocazie reţelei metropolitane a oraşului Bruxelles să dea măsura întreagă a posibilităţilor ei. Debitul în perioadele de vîrf nu atingea niciodată 10 000 de călători pe oră. Rezulta de aici o frecvenţă medie scăzută, de ordinul a 10-20 de minute, şi, în schimb, cheltuieli de exploatare considerabile.

Singura ocazie în care reţeaua metropolitană de suprafaţă din Bruxelles şi-a putut demonstra posibilităţile a constituit-o perioada expoziţiei din 1958. De atunci. situaţia transporturilor la suprafaţă a cunoscut o epocă de declin, influenţată, ca şi în alte capitale, de dezvoltarea masivă şi anarhică a circulaţiei rutiere.

În 1962, printr-un decret regal, au fost create cinci comisii regionale însărcinate să studieze dificilele probleme ale circulaţiei în condiţiile dezvoltării primelor cinci oraşe ca importanţă ale Belgiei : Anvers, Liège, Gand, Charleroi şi — bineînţeles — Bruxelles şi să propună remedii.

Comisia pentru oraşul Bruxelles a publicat în mai 1963 concluziile ei sub forma unei „cărţi albe”, în care erau puse în evidenţă, pe de-o parte, imposibilitatea de a limita şi în viitor transporturile capitalei la cele existente iar, pe de altă parte, insuficienţa acestora în condiţiile creşterii populaţiei şi ale dezvoltării social-economice a oraşului Bruxelles.

„Cartea albă” excludea tehnica monoraiului suspendat, de care se vorbea mult la acea epocă, dar şi posibilitatea construirii unei căi ferate metropolitane clasice, la care pragul rentabilităţii nu putea coborî sub 25 000 de călători pe oră.

De la semimetrou la metrou. Pe aceste baze a fost adoptat în mod oficial un compromis, constînd în îngroparea treptată a reţelei actuale de tramvaie în tunele cu gabarit suficient pentru a permite ulterior instalarea unei adevărate căi ferate metropolitane. În afara reducerii costului iniţial al lucrărilor, finanţate de altfel de guvern, această soluţie prezenta avantajul de a putea fi realizată destul de repede.

Comisia tehnică a studiat astfel proiectul unui ansamblu de tuneluri cu o lungime de aproximativ 19 km, împărţit în patru secţiuni : de la piaţa Sfînta Ecaterina la monumentul cincantenar, trecînd prin gara centrală ; de la gara de nord la cea de sud, trecînd prin bulevardele din centru ; un parcurs circular din piaţa Louise la scuarul Henri Frick, cu o ramificaţie între poarta Namur şi Ixelles şi, în sfîrşit, o joncţiune sub parcul oraşului, între linia de centură şi linia est-vest.

S-a prevăzut pentru acest semimetrou achiziţionarea a 220 de vagoane-motor de tramvai articulate, al căror prototip a fost prezentat, în 1963, la Expoziţia transporturilor de la München. Deschiderea oficială a lucrărilor a avut loc la 3 mai 1965.

Situaţia transporturilor în capitala belgiană evoluează totuşi destul de rapid către suprasaturaţie şi, în această lumină, măsurile luate au început să pară insuficiente. De pe acum, pe magistrala est-vest traficul a cunoscut o creştere bruscă, ajungînd la 14 000 de călători pe oră.

Semimetroul va fi deci rapid suprasaturat şi, în aceste condiţii, construirea unui metrou cu capacitate mare de transport — care, sărind peste etapa tramvai, să poată transporta zilnic 40 000 de călători pe oră — a apărut ca o soluţie indispensabilă, în prima etapă cel puţin în direcţia est-vest.

Construirea „liniei roşii”. Această „linie roşie”, astăzi în construcţie, va lega în prima fază piaţa Sf. Ecaterina cu scuarul Schumann. În acest punct terminus va fi amenajată o staţie de legătură pentru mai multe linii de autobuze.

De altfel, metroul şi autobuzul se vor găsi aici în legătură cu staţia de cale ferată „Cartierul Leopold” a S.N.C.B., care va fi reconstruită.

Secţiunea de linie în subteran, lungă de 3 500 m, va avea şase staţii în prima fază a exploatării ei. Partea terminală, spre Woluwe, va fi construită la suprafaţă, folosind o linie a S.N.C.B. părăsită de la construirea joncţiunii nord-sud. După toate probabilităţile, această primă linie va putea intra în exploatare în 1972, avînd şi o prelungire spre est, pînă la scuarul Montgomery, unde vor fi realizate tuneluri separate pentru liniile de tramvai.

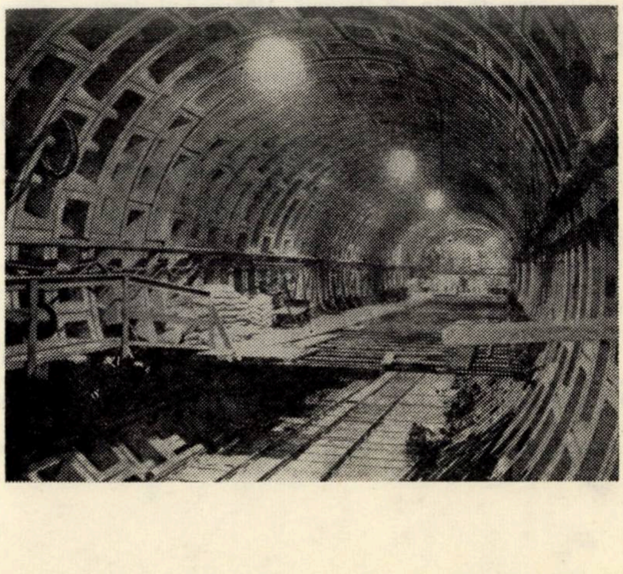
Profilul liniei va fi foarte dificil în partea centrală, unde au fost prevăzute curbe cu raza de 128 m şi rampe care depăşesc 60 ‰. Tunelul va fi neacoperit şi construit în secţiuni. Doar trecerea pe sub parcul central va fi realizată în sens orizontal, cu ajutorul metodei scutului. Subteranul este acum forat cu o înaintare medie de 1 m pe zi ; peretele este constituit din elemente de boltă prefabricate.

Parcul oraşului a devenit un vast şantier, năpădit de tot felul de materiale, iar construirea staţiei corespunzătoare parcului a atins un stadiu foarte avansat.

Vor fi folosite diversele secţiuni terminale fără să se mai aştepte intrarea în exploatare completă a liniei. Într-o perioadă de tranziţie, liniile de tramvai vor folosi complet sau parţial subteranul, înainte de a fi suprimate în 1972, cînd vor intra

* * *

Fig. 2. *Scut în curs de montare pentru executarea tunelului pe sub Parcul central din Bruxelles*



în serviciu cele 26 de rame reversibile, formate din două vagoane-motor prevăzute pentru deservirea „liniei roșii". Aceste unități, cu lungimea de 31—36 m și lățimea de 27 m vor avea o capacitate de 350 de călători și vor putea constitui, în orele de vîrf, rame formate din 8 vagoane.

Două alegeri importante urmează să fie făcute. Este vorba, în primul rînd, de alegerea sistemului de captare a curentului (printr-a treia șină sau prin fir de contact) și a materialului rulant, clasic sau pe pneuri, după modelul metropolitanului parizian, cel din urmă.

Transporturile orașului Bruxelles în viitorii zece ani. Intrarea în exploatare a „liniei roșii" va provoca o primă și importantă modificare a rețelei actuale. Sînt de așteptat însă și alte schimbări.

Lucrările vor continua pentru realizarea subteranului la linia de centură („linia albastră"), care va lega parcul Astrid cu cartierul cincantenar. Va fi realizată apoi linia magistrală nord-sud, prevăzută încă în proiectul semimetroului.

Vor intra astfel în serviciu, în prima decadă, aproximativ 17 600 m de tuneluri. Exploatarea rețelei va îngloba apoi trei mijloace de transport urban : 3—4 linii de metrou, un număr încă nedeterminat de linii de tramvai și 30—35 de linii de autobuze.

Mai tîrziu, rețeaua metropolitană va fi completată probabil prin noi legături, în detrimentul tramvaielor. Se dă ca aproximativă, pentru 1985, cifra de 57 km, din care 45 în subteran. (*După „La Vie du Rail", nr. 1139, martie, 1968 și „Revue Générale des Chemins de Fer" apr. 1968).*

Progrese realizate la Căile ferate vest-germane

Dacă vrem să înțelegem actuala structură a rețelei feroviare vest-germane sînt necesare unele considerații de ordin istoric.

Pînă în 1871, data proclamării în Galeria oglinzilor de la Versailles a imperiului german, teritoriul respectiv nu era decît un conglomerat de regate și principate, din care Prusia, cu capitala la Berlin, luă — încet, încet — conducerea. Monarhia reuși să dureze pînă în 1918...

Iată de ce Căile ferate germane, în general, nu s-au dezvoltat pentru a deservi o capitală unică, lansînd apoi antene în toate direcțiile. Ele s-au aflat în serviciul marilor orașe, la a căror dezvoltare au contribuit considerabil.

Astfel, construcția de căi ferate s-a desfășurat în funcție de necesitățile de transport ale marilor orașe, a căror deservire pe distanțe mici și medii acest mijloc de transport era chemat să-l realizeze. Căile ferate au fost deci amplasate în centrul orașelor, devenind în scurt timp adevărate părți constituante ale acestora.

Exemplul cel mai semnificativ de legătură astfel stabilită între oraș și calea ferată, care s-au dezvoltat sprijinindu-se reciproc, îl constituie München-ul.

Cîteva mari stații ale rețelei D.B. În centrul unei ramificații radiale formate din 36 de linii, München-ul dispune de o gară centrală, poate cea mai mare din Europa. Aceasta este formată din trei părți :

— liniile de la 1 la 10 (Holzkirchner), pentru traficul suburban și cel poștal ;

— liniile de la 11 la 27, pentru traficul interurban, cu o lungime a peroanelor de la 306 la 424 m ;

— liniile de la 28 la 36, pentru al doilea grup de trenuri care circulă în traficul suburban (Stamberger).

Independent însă de nivelul amenajărilor sale și de rapiditatea cu care se execută serviciul, gara centrală din München nu mai face față decît cu multă dificultate traficului de călători, care nu încetează să sporească în ritmul creșterii traficului feroviar pe plan european și al dezvoltării acestui oraș, care în curînd va număra 2 milioane de locuitori.

Deoarece nu există posibilități de extindere, s-a pus cu acuitate problema găsirii unei soluții. Liniile Holzkirchner deservesc împrejurimile de est ale München-ului, părăsind gara centrală către vest, apoi descriind o buclă care le permite să ajungă la gara München-Est, după ce au trecut peste apele Iserului.

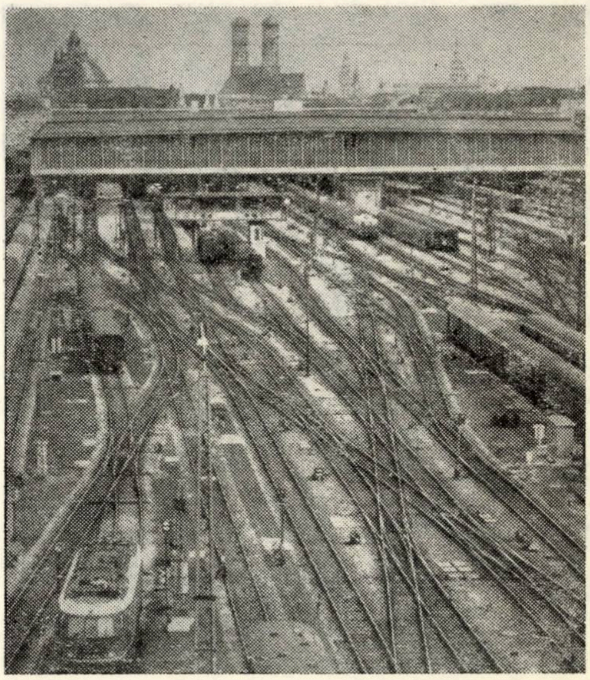


Fig. 1. *Gara centrală din München*

Legînd printr-o linie subterană directă München-Est și gara centrală, se va putea transforma parțial aceasta din urmă în gară de tranzit pentru călători și se va putea centraliza deservirea împrejurimilor de est și de vest.

Lucrările, care sînt în curs, trebuie terminate în 1972, în vederea jocurilor olimpice. Ele impun, independent de joncțiunea propriu-zisă, mutarea în subteran a tuturor liniilor din grupul Stamberger, în dreptul gării centrale.

Aceste importante lucrări, care pot fi comparate cu cele în curs la Paris, pentru rețeaua regională, sau cu construirea gării subterane de la Austerlitz, vor elibera la gara centrală porțiuni de teren care vor fi folosite fie pentru îndrumarea unor trenuri scurte de călători, pe distanțe medii, fie pentru dezvoltarea traficului poștal și de mesagerii.

Dacă aceste transformări vor reuși să amelioreze în oarecare măsură capacitatea nodului feroviar München, cel puțin pentru traficul suburban, ele nu vor afecta tranzitul internațional de călători. Pentru moment, acestui trafic îi sînt rezervate 16 linii, ceea ce este suficient. Foarte probabil însă, ținînd seama de faptul că și acest trafic nu încetează să crească, Căile ferate vest-germane vor trebui să se adapteze și acestei situații în viitorul apropiat.

Cu München-ul, din punct de vedere al structurii feroviare, poate fi asemănat orașul Frankfurt, a cărui gară terminus, poate și mai aglomerată încă, amintește de aceea a capitalei bavareze. Frankfurt-ul însă este o adevărată placă turnantă a rețelei feroviare vest-germane, datorită așezării sale la răscrucea drumurilor europene.

Oraș de două milioane de locuitori și primul port ca importanță al Republicii Federale a Germaniei, Hamburg-ul dispune de două mari gări : Altona, de unde pleacă și unde sosesc majoritatea trenurilor, și gara centrală, al cărei rol, datorită amplasării sale, este mult mai important.

Ea trebuie să asigure — conform destinației — tranzitul a 300 de trenuri de marfă zilnic. Or, gara centrală din Hamburg primește și expediază și 500 de trenuri de călători pe distanțe medii și lungi și 500 de trenuri în trafic suburban. Deci, prin gara centrală trec zilnic 1 300 de trenuri, din care 700 pe cele patru linii care asigură legătura cu Altona și pe liniile cele mai importante, situate pe malul stîng al Elbei, către Bremen și Hanovra.

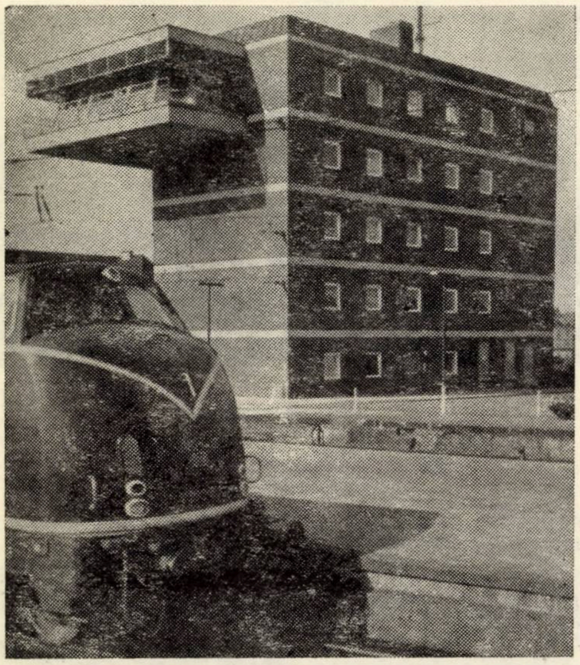


Fig. 2. *Un post de comandă centralizat în staţia Osnabrück*

* * *

O organizare riguroasă reglementează această avalanşă de trafic şi este uşor de închipuit cum cea mai mică întîrziere poate avea repercusiuni serioase şi de lungă durată.

Electrificarea. În cadrul electrificărilor feroviare, R.F.G. deţine un rol important datorită mai ales cercetărilor şi activtăţii desfăşurate de celebrele întreprinderi ,,Siemens & Halske". Experienţa cîştigată este deosebit de preţioasă în momentul în care electrificarea cucereşte tot mai multe linii cu trafic intens.

După perioada aşa-zisă ,,bavareză", în care tracţiunea electrică a pornit la asaltul liniilor cu traseu dificil de pe coasta Alpilor, ca şi la a celor din regiunea de cîmpie spre Nürnberg, a urmat războiul şi apoi epoca postbelică, în care DB a trebuit să facă faţă problemelor grele ale reconstrucţiei. Atunci s-a hotărît adoptarea unei politici de electrificare masivă. Primele linii electrificate au fost acelea de mare trafic de pe marile artere de circulaţie feroviară internaţională.

Acest vast program se termină cu electrificarea în curs dintre Bremen şi Hamburg. Paralel cu programul de electrificare a marilor artere, DB a întreprins o acţiune de strîngere într-o reţea unică a tuturor liniilor electrificate, prin crearea de noi legături, cum sînt cele din regiunea Ruhr, aproape terminate, cea în curs de pe linia Hamm-Minden, electrificările dintre Hagen, Frankfurt şi Hanau, cu ramificaţia spre Ciesen şi Kassel etc.

În acelaşi program de echipare sînt incluse liniile de la Warburg la Hamm şi de la Warburg la Unna, prin Oltenbecken.

Deşi aspectul dreptunghiular al reţelei feroviare vest-germane este factorul care a favorizat această acţiune de întreţesare a diverselor linii electrificate, ea simbolizează totuşi o etapă complementară extrem de interesantă a electrificării marilor artere, etapă care incită la o folosire maximă a posibilităţilor tracţiunii electrice.

La rîndul său, parcul de material rulant motor prezintă caracteristici interesante. Nu vom vorbi aici de performanţe, ci de compunerea lui. Acest parc surprinde prin numărul redus al tipurilor de locomotive şi deci prin mărimea seriilor în circulaţie. De exemplu, locomotivele E 40, care sînt aproape toate în exploatare, constituie o serie de 650 de locomotive.

Celebrele locomotive E 10 de mare viteză au atins de pe acum cifra de 330, dintr-o serie totală de 350 de unităţi. Or, locomotivele E 10 şi E 40 nu diferă decît prin număr şi culoare; există deci 980 de locomotive practic identice, care formează, după cele sovietice, cea mai lungă serie de locomotive electrice din lume.

Bineînţeles, o asemenea unificare prezintă şi inconveniente, deoarece se presupune că ,,frînează" pentru un timp evoluţia tehnicii. Avantajele sînt însă deosebite, în special în ceea ce priveşte întreţinerea parcului. Aceleaşi principii, de altfel, au stat şi la baza constituirii parcului de locomotive diesel.

Cîteva perspective. În 1968, Căile ferate vest-germane trebuie să continuie eforturile în direcţia modernizării reţelei, în primul rînd pentru reducerea preţului de cost al transporturilor şi sporirea în general a rentabilităţii exploatării. Se preconizează în acest scop realizarea unor investiţii de aproximativ 2,5 miliarde de mărci.

Sînt de aşteptat modificări importante în domeniile organizării, exploatării propriu-zise şi al efectivului de personal, în urma aplicării planului Leber. Acest program, conceput de Ministerul transporturilor federale, este considerat ca o etapă decisivă în înnoirea transporturilor vest-germane.

În 1968, urmează să se realizeze cel mai important proiect feroviar elaborat de la război încoace şi anume terminarea electrificării tuturor liniilor principale ale reţelei DB.

În două decenii (în 1945 nu existau decît aproximativ 1 500 km de linii electrificate), Căile ferate ale R.F.G. au echipat pentru tracţiunea electrică aproape 6 500 km, investind în acest scop circa 5,5 miliarde mărci.

Reţeaua electrificată, care atinge astăzi aproape 7 250 km, va depăşi la sfîrşitul anului 8 000. La 1 martie, tracţiunea electrică a intrat în serviciu pe ruta Gevelsberg Nord—Hagen—Eckesey; la 1 mai, liniile Colonia—Mönchengladbach—Kaltenkirchen—Venlo (Olanda), Dortmund—Lunen—Munster, Sarrebrück—Neunkirchen—St. Wendel, Ratingen—Est—Keetwig—Essen etc., iar la 1 septembrie, obiectivul electrificării celor 8 000 de km va fi probabil atins.

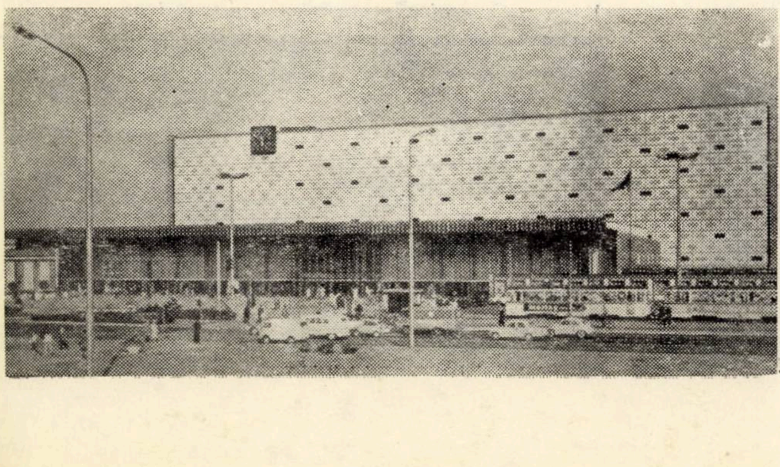
La acea dată, tracţiune electrică va fi în serviciu pe liniile Osnabrück—Bremen—Hamburg, Hamm—Münden—Wunstdorf—Hamburg—Stade, München—Passing—Geitendorf şi München—Solln—Holzkirchen.

Echiparea ultimelor trei linii se va realiza în cadrul extinderii reţelei feroviare urbane din Hamburg, ca şi al creării reţelei feroviare urbane din München. În aceste două oraşe, căile ferate vest-germane urmează să continue în 1968 eforturile pentru realizarea proiectului în curs de îmbunătăţire a deservirii regiunii suburbane.

La Hamburg este vorba mai ales de primele lucrări în legătură cu construirea ,,City—S—Bahn"-ului prevăzut, precum şi de prelungirea liniei urbane electrificate cu destinaţia Aumuhle, via Bergedorf, care urmează să se termine în 1969; la München, de intrarea în exploatare a ultimei secţiuni a tunelului subteran dintre gara centrală şi gara de est. (*După ,,La Vie du Rail", nr. 1139, martie, 1968 şi ,,Die Bundesbahn, nr. 1/1968"*).

* * *

Fig. 3. *Clădirea de călători din staţia Brunswick*



„Piggy-packer" — noua instalație de transbordare a mărfurilor

Toată lumea cunoaște obișnuitele instalații de manipulare a mărfurilor care îndeplinesc numeroase operații, înlocuind efortul fizic a zeci de lucrători.

Noile „piggy-packer" americane ar apărea însă, în comparație cu toate instalațiile devenite clasice, ca niște adevărați Guliveri în țara piticilor, uimind prin dimensiuni și posibilități.

„Piggy—packer"-ul folosit curent pentru manipularea remorcilor măsoară 6,15 m înălțime, 5,40 m lățime și 12 m lungime, inclusiv furca. Greutatea sa împreună cu lestul depășește 42 t, iar capacitatea de ridicare atinge, cu fălcile deschise, 25 t, iar cu ele închise, 31,75 t. În această din urmă poziție, „piggy-packer"-ul se poate deplasa cu 23 de centimetri în fiecare parte a axei și deschiderea lui atinge 5,40 m.

Energia motrice este furnizată de un motor diesel de 220 CP, cu convertizor de cuplu cu patru viteze și comandă hidraulică a dispozitivului de ridicat.

Cu roțile sale din spate orientabile, „piggy-packer"-ul poate evolua într-un cerc de minimum 9 m diametru, dar nu poate funcționa în mod eficace decît dacă dispune de o pistă de cel puțin 18 m lățime între linii.

Timpul de încărcare sau de descărcare a unei remorci este cuprins între 90 de secunde și 2 ore și 30 de secunde, potrivit condițiilor locale de folosire.

În Statele Unite sînt astăzi în exploatare, pe diferite rețele feroviare, 15 „piggy-packer". Ele sînt folosite și pentru manipularea containerelor de mare capacitate. (*După „La Vie du Rail", nr. 1130/1968*).

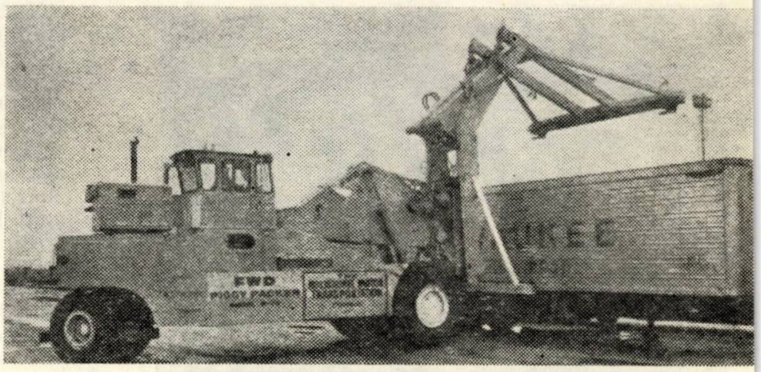
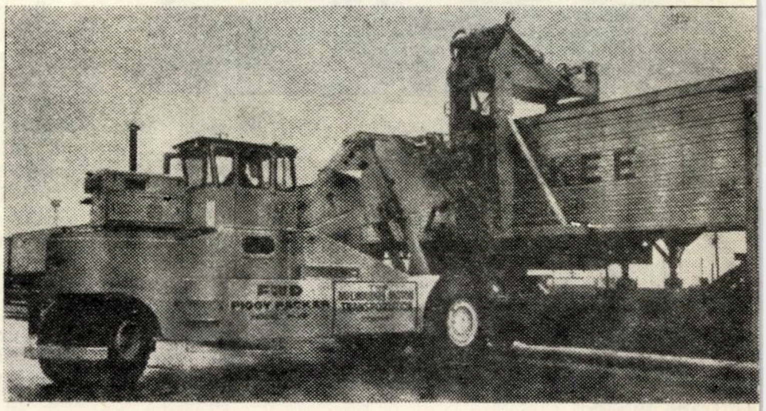


Fig. 1. *Pentru a o putea încărca, fălcile „piggy-packer"*-ului *apucă mai întîi remorca de pe sol*

* * *

Fig. 2. *În timp ce fălcile ridică remorca, mașina se deplasează, aducînd-o deasupra vagonului-platformă, pe care o depune apoi*



Metroul din Rotterdam

Olandezii au inaugurat oficial, la începutul acestui an, prima lor cale ferată metropolitană și anume aceea din Rotterdam, intrată în exploatare în ianuarie 1968.

Rotterdam, oraș cu 800 000 de locuitori, primul port al Europei, cunoaște de mult timp grave dificultăți în ceea ce privește rețeaua transporturilor în comun, imposibil de rezolvat, în pofida unor permanente îmbunătățiri.

Timp de mai mulți ani, construirea primei linii de cale ferată metropolitană a transformat centrul orașului Rotterdam într-un uriaș șantier.

Astăzi, toate neajunsurile sînt aproape uitate. Adîncile tranșee deschise în mijlocul străzilor, în care se lucra continuu cu picioarele în apă, sînt acum închise. Mașinile de betonat, camioanele cu nisip au plecat de mult. Singurele mărturii ale activității vii desfășurate altădată aici rămăseseră pînă în ziua inaugurării oficiale grilajele care înconjurau scările de acces la stațiile metroului.

Această primă linie metropolitană din Rotterdam leagă gara centrală cu piața din sudul orașului (Zuidplein). Pe trunchiul principal al liniei există opt stații.

* * *

Fig. 1. *După inaugurarea primei linii a metroului din Rotterdam*

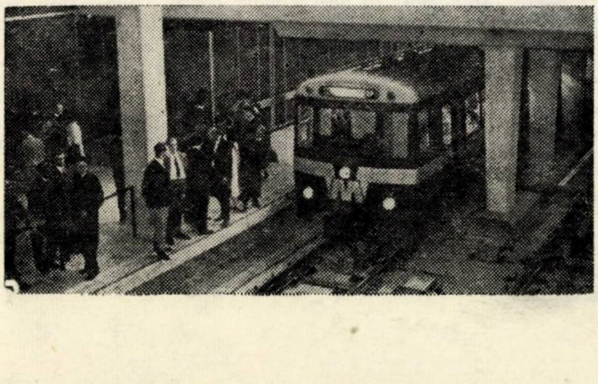
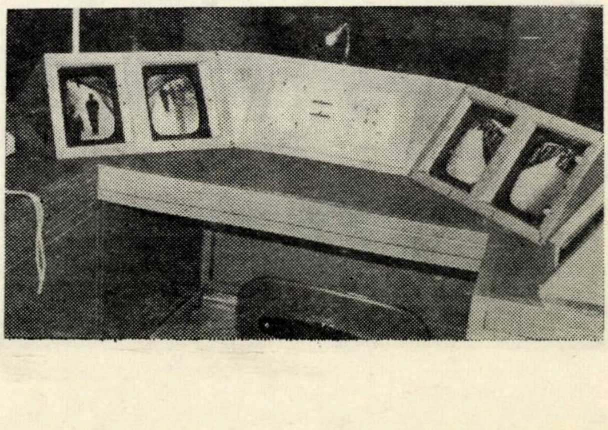


Fig. 2. *Instalația de televiziune din stația Stadhuis, pentru supravegherea peroanelor*



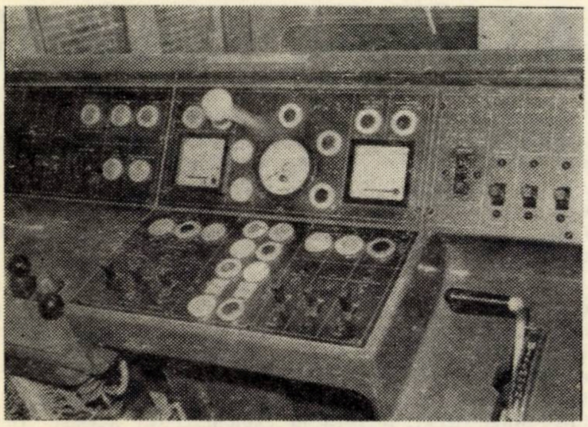


Fig. 3. *În cabina mecanicului. La dreapta se vede maneta de selecţie iar în stînga, maneta pentru sensul de mers (înainte sau înapoi)*

* * *

Toată porţiunea de linie situată pe malul drept al Meusei este în subteran. Aici a fost plasată şi una din staţiile-terminus. Tunelul trece apoi pe sub fluviu. Pe malul stîng se întinde ramificaţia construită în direcţia Hilledijk, unde a fost dat în exploatare un atelier de întreţinere pentru tramvaie şi materialul rulant al liniei metropolitane. Acest atelier este legat de reţeaua Căilor ferate olandeze.

Staţiile Rijnhaven şi Maashaven preced staţia-terminus Zuidplein. Toată această ultimă parte a liniei a putut fi construită la suprafaţă. Cele două staţii terminus n-au fost construite în buclă. La Zuidplein, ramele execută un rebrusment, folosind o bretea de comunicaţii situată aproape de staţie.

La Centraalstation, lipsa de spaţiu a condus la adoptarea unei soluţii diferite. Staţia-terminus este prevăzută cu o singură cale şi nu are decît un singur peron. Ramele pleacă în sens contrar imediat după ce s-a terminat coborîrea şi urcarea călătorilor.

Pentru a nu prelungi ocuparea peronului, s-a prevăzut schimbarea mecanicului la sosirea fiecărei rame. Imediat după oprire, un mecanic urcă în cabina din coada trenului şi ia rama în primire, în timp ce mecanicul din capul trenului coboară şi aşteaptă trenul următor, pentru a urca la rîndul său în vagonul din coada acestuia. Acest sistem permite o cadenţă a circulaţiei ramelor de 2'30" ... 3'.

Cele 27 de rame prevăzute pentru exploatarea liniei metropolitane sînt aproape complet livrate. Fiecare ramă este formată din două vagoane articulate pe un boghiu comun median, formînd un ansamblu de 30 m. Aceste unităţi duble sînt prevăzute cu patru platforme de acces, cu uşi culisante simple. Ele pot transporta 280 de călători, din care 80 au locuri de stat jos.

În serviciu obişnuit, trenurile vor fi compuse din două rame gemene ; în orele de vîrf s-a prevăzut darea în circulaţie a zece trenuri.

Alimentarea cu curent electric de 750 V este asigurată printr-a treia şină. Dispozitivele de captare, aşezate cîte patru de fiecare parte a ramei, iau curentul de sub şina a cărei porţiune superioară este acoperită cu o apărătoare izolantă din material sintetic.

Este interesant de semnalat că mecanicii dispun de o manetă de selecţie cu patru poziţii : *R*, pentru manevre la viteze mai mici de 10 km/h ; *S* (motor în serie) permite atingerea unei viteze maxime de 30 km/h ; *P* (paralel) şi *PT* (paralel, cu cîmpuri şuntate), care permite, respectiv, viteze maxime de 45 şi 80 km/h.

O a doua manetă are mai multe poziţii : o poziţie de mers (accelerarea obţinîndu-se automat pînă la maximum corespunzător selecţiei folosite), o poziţie neutră şi mai multe poziţii de frînare.

Cabinele de conducere sînt prevăzute cu echipament de siguranţă, funcţionînd automat, prin impulsuri.

Calea ferată metropolitană din Rotterdam este prima de acest fel din Europa care foloseşte semnalizarea de cabină. În lungul căii nu există nici un semnal. Comanda centralizată se efectuează din depoul Helledijk.

Circulaţia este reglată automat. Conducătorul liniei nu intervine decît în cazuri de deranjamente şi pentru a îndruma ramele de pe linia principală pe ramificaţii şi invers.

Dar cea mai importantă acţiune este — fără îndoială — echiparea ramelor cu un sistem de oprire automată ATB. Acest dispozitiv urmează să fie generalizat pe materialul rulant construit pentru reţelele urbane şi suburbane. *(După „La Vie du Rail", nr. 1130/1968).*

Dispozitiv pentru depistarea automată a cutiilor de osii calde

Într-un articol apărut în revista „Jeleznodorojnii transport", nr. 4/1967, se studiază eficienţa economică a dispozitivului pentru depistarea automată, fără contacte, a cutiilor de osii calde, aparat denumit „PONAB", care în prezent se află în curs de experimentare pe cuprinsul a cîtorva regionale feroviare din U.R.S.S. Aparatele „PONAB", elaborate de secţia din Ural a Institutului unional de cercetări ştiinţifice în transportul feroviar, depistează în prezent circa 3/4 din numărul total al cutiilor de osii calde ale trenurilor aflate în circulaţie. Dispozitive analoge funcţionează la Căile ferate din S. U. A., Canada şi Franţa, unde s-au dovedit a aduce economii importante. De exemplu, circa 1 100 de astfel de detectoare de osii calde instalate în S.U.A. şi Canada, în 1967, au condus, în urma calculelor economice făcute, la realizarea unor economii de circa 3 000 dolari pe aparat.

Costul aparatelor „PONAB" în curs de experimentare este relativ ridicat ; se prevede însă scăderea lui cu circa 35 %, de îndată ce se va trece la producţia de serie. Investiţiile includ cheltuieli pentru instalarea liniilor de alimentare şi a celor de telecomunicaţii aferente, care constituie circa 1 000 ruble pentru fiecare aparat.

Cheltuielile de exploatare şi întreţinere, costul energiei electrice, a materialelor de întreţinere şi cotele de amortizare se ridică la circa 1 500 ruble pe an şi aparat.

În cazul cînd dispozitivul „PONAB" este utilizat pentru depistarea cutiilor de osii încălzite la un prag periculos, se recomandă amplasarea lui la fiecare 40—50 km înaintea staţiilor intermediare şi la 70—80 km după ieşirea din staţiile tehnice.

Prin aceasta se lichidează opririle trenurilor în linie curentă şi se îmbunătăţeşte siguranţa circulaţiei ; economia constatată este de circa 3,6 ruble la 1 milion vagoane osii km încărcate în trenuri directe.

În cazul cînd dispozitivul se reglează astfel încît, în afară de detectarea cutiilor de osii încălzite la un prag periculos, să le detecteze şi pe cele cu început de încălzire, dispozitivul reduce pe de o parte numărul de opriri ale trenurilor în linie curentă şi numărul vagoanelor dezlegate pentru revizie, în schimb sporeşte numărul de opriri ale trenurilor în staţiile tehnice, în care asemenea opriri nu erau prevăzute în grafic. Cheltuielile care revin la fiecare oprire a trenului, în cazul staţionării acestuia timp de 20 min, sînt de circa 4,5—5 ruble.

S-a ajuns la concluzia că utilizarea aparatelor „PONAB" pentru sporirea siguranţei circulaţiei este justificată economic numai atunci cînd parcursul vagoanelor compuse în trenuri directe este de 1—2 milioane vagoane osii km pe un km într-un sens de circulaţie, economia realizată în acest caz pe fiecare aparat fiind de circa 450 ruble/an.

Avantajul economic al utilizării acestor dispozitive, în cazul reducerii parţiale a dezlegării vagoanelor din compunerea trenurilor în tranzit, formează o problemă mai complexă şi mai greu de rezolvat. Calculele arată că în această ipoteză utilizarea este rentabilă numai cu condiţia reducerii volumului lucrărilor de revizie şi a duratei de staţionare, fapt care determină o tehnologie greu de realizat.

CONSTRUCŢII DE MATERIAL RULANT

Materialul rulant motor şi remorcat la căile ferate poloneze

Tracţiunea cu aburi. După primul război mondial, în Polonia existau 4 700 de locomotive, 10 400 de vagoane de călători şi 111 000 de vagoane de marfă. Tot acest material, de origine austriacă sau prusacă, pentru cale normală, şi rusă, pentru cale largă, era nu numai foarte eterogen (circa 155 de serii de locomotive), dar şi într-o stare de uzură extremă.

Pentru rezolvarea grelelor probleme pe care le ridica perioada postbelică, au fost create trei uzine de locomotive: Cegielski, la Poznan, Chzanow şi Parowozvr, la Varşovia, care au produs în perioada dintre cele două războaie mondiale, exclusiv pentru P.K.P., 483 de locomotive cu aburi destinate trenurilor de călători şi 727 pentru cele de marfă.

Fără îndoială, o însemnată parte din acest parc a fost distrusă în perioada celui de al doilea război mondial. Reconstruirea lui s-a terminat definitiv abia în 1957.

În 1938, parcul locomotivelor cu aburi număra 5 180 de unităţi, din care 1 210 cu o vechime mai mică de 20 de ani. Cu toate acestea, date fiind avantajele pe care le prezintă sistemele moderne de tracţiune, locomotivele cu aburi vor mai circula în R. P. Polonă doar pînă în 1975.

Locomotivele cu aburi poloneze au folosit ca model, în general, tipuri de locomotive germane sau austriece existente la epoca respectivă, dar s-au construit adesea şi tipuri originale de locomotive cu linie deosebit de elegantă. Concepţiilor clasice li s-au adus îmbunătăţiri importante.

Între cele două războaie mondiale, au fost construite 10 serii de locomotive cu aburi, iar după ultimul război, aproximativ 5. Printre tipurile cele mai interesante pot fi citate:

— locomotivele 1-5-0, cu diametrul roţilor de 1,40 sau 1,45 m (ty 23, 37, 45 şi 51), cele din urmă remorcînd trenuri de marfă de 2 500 t, la viteza de 80 km/h;

— locomotivele 1-3-1 T, cu diametrul roţilor de 1,75 m şi 1-4-1 T, cu diametrul roţilor de 1,45 m (Tk 48), pentru transporturile suburbane;

— locomotivele 1-5-1 T, cu diametrul roţilor de 1,45 m (Okt 32) pentru linii de munte.

Surprinzător este faptul că Polonia n-a avut decît două locomotive Pacific (Pm 36), din care una, carenată, a atins, în perioada dintre cele două războaie mondiale, viteza de 140 km/h, şi trei Mountain (Pu 29) cu roţi de 1,85 m diametru, cu linie deosebit de elegantă. Ultimele două n-au mai fost reproduse datorită, mai ales, ampatamentului lor total, care le limita utilizarea la un mic număr de rute.

Mai pot fi citate locomotivele 2-3-0, construite după al doilea război mondial (Ok 22), care au asigurat remorcarea trenurilor de călători înainte de locomotivele 1-4-1. Ele derivau din tipul P8 prusian, dar constituiau o variantă mult îmbunătăţită. În aceeaşi epocă, o serie de locomotive 1-4-0 (Tr 21) tipic poloneze asigura tracţiunea trenurilor de marfă.

Diverse prototipuri sau serii mici nu sînt lipsite de interes istoric, cum ar fi locomotivele 2-4-0, gen „Sudbahn" austriece, puternice, dar pretîndu-se foarte puţin la sinuozităţile liniilor de munte.

Cu rare excepţii, parcul de locomotive pentru cale îngustă (de 0,60, 0,75 sau 0,78 m) este vechi dinaintea primului război mondial. Existau în 1939 aproximativ 200 de locomotive de concepţie germană, împărţite în 25 de serii.

Atelierele P.K.P. aduc permanent îmbunătăţiri locomotivelor cu aburi, care mai asigură astăzi două treimi din traficul de călători şi de marfă. Printre acestea: montarea unor dispozitive de încărcare mecanică a cărbunelui, suflaiuri moderne, grilaje de protecţie etc.

Gabaritul P.K.P. este cel al Europei centrale, cu excepţia înălţimii, care este sensibil mai mare (cu aproape 40 cm), ceea ce constituie o condiţie favorabilă pentru construcţia de material motor sau remorcat.

Tracţiunea electrică. Aceasta a apărut în Polonia în 1926, pe linia Varşovia—Grodzisk—Milanowek, echipată la acea epocă pentru curent continuu de 800 V. Acestei linii de 42 km i s-a adăugat, în 1950, potrivit aceluiaşi sistem, cea de la Gdansk la Nowy Port (8 km) şi cea de la Gdansk la Wejherowo (45 km). Cîteva linii de cale îngustă beneficiau de asemenea de tracţiune electrică în sisteme diferite.

Dar adevărata epocă a tracţiunii electrice n-a început decît în 1936—1937, pe liniile Varşovia—Otwock şi Varşovia-Pruszkow, al căror ansamblu cuprindea o secţiune care traversa capitala. Astăzi, ea este folosită ca linie de metrou. Linia spre Pruszkow a fost prelungită peste un an pînă la Zyrardow şi o linie subterană de la Varşovia la Minsk-Mazowiecki, intrată în exploatare în acelaşi timp, a făcut ca lungimea totală a reţelei electrificate poloneze să ajungă la 106 km.

Cum proiectul a fost întocmit de întreprinderile „English Electric" şi „Metropolitan Vickers", sistemul ales a fost cel în curent continuu de 3 000 V, ca în Africa de sud şi India, pe unele linii.

Materialul motor folosit se compune din 10 locomotive B B clasice de putere mică şi din 76 automotoare R+M+R, cu o greutate globală de 113 sau 116 t, după cum locomotivele sînt furnizate de întreprinderile engleze sau montate în Polonia. Puterea lor de 900 CP permite atingerea unei viteze de 100 km/h.

A izbucnit apoi războiul şi abia în 1957 epoca reconstrucţiei căilor ferate poloneze poate fi considerată ca încheiată.

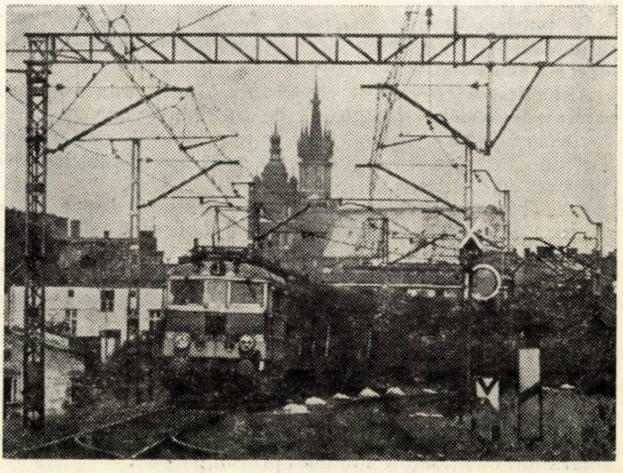
Începînd din 1954, au fost făcute eforturi pentru echiparea liniilor principale cum sînt: Varşovia—Zebrzydowice (de 390 km) şi apoi pînă la Medyka (gară de frontieră cu U.R.S.S.), Cracovia-Katowice—Wroclaw—Jelenie Gora (de 690 km).

La 31 decembrie 1966, 2 568 km de linii cu cale normală erau electrificate, adică 11% din reţeaua P.K.P. Tracţiunea electrică realiza astfel 25,2% din traficul de călători şi 28,5% din traficul de mărfuri. În 1975, lungimea reţelei electrificate va fi de 5 500 km de linie şi 75% din trafic va fi realizat de acest sistem de tracţiune.

Următoarele electrificări vor fi cele de pe liniile Tarnowskie Gory—Gdynia de 642 km şi Katowice—Lublin de 385 km. Pe aproximativ 300 km de linii electrificate din Silezia, care au făcut obiectul unei echipări mai vechi, în curent de 15 kV, 16,66 Hz, se desfăşoară lucrări de transformare a sistemului de electrificare în curent continuu de 3 000 V.

* * *

Fig. 1. *O locomotivă electrică B B-EU 06, pe o linie din gara Cracovia*



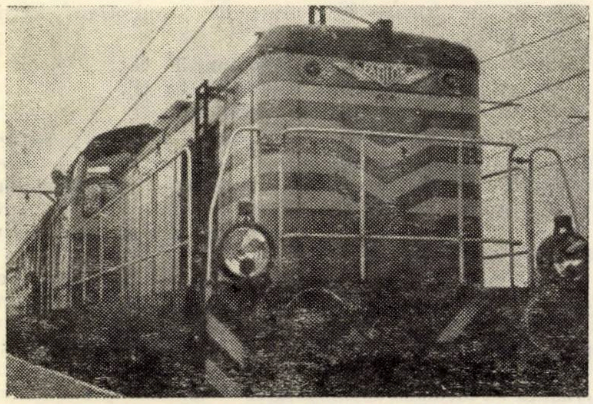


Fig. 2. *Locomotivă B B diesel electrică poloneză, de 800 CP*

* * *

Uzina poloneză Pafawag din Wroclaw construieşte azi locomotive electrice Co Co Et 21, cu greutatea de 113 t, puterea continuă de 2 040 kW şi viteza maximă de 100 km/h, putînd remorca trenuri de marfă de 2 500 t, cu viteza de 65 km/h în palier.

O locomotivă B B mai modernă, din seria E U 07, de 82,5 t şi cu puterea continuă de 2 000 kW, inspirată după un model al Căilor ferate britanice, poate să circule cu 125 km/h şi să remorce în unităţi duble trenuri de 3 600 t, cu viteza de 75 km/h, pe linii cu profil variat. Parcul numără aproximativ 100 de unităţi de acest fel.

Pentru traficul suburban a fost reluată formula de dinainte de război (R+M+R), bineînţeles îmbunătăţită, cu puterea continuă de 580 CP, uniorară 900 CP, care permite atingerea unei viteze de 110 km/h, cu o accelerare la demaraj de 0,45 m/s^2. O versiune foarte puţin diferită este afectată serviciului de trenuri personale de pe liniile secundare.

Tracţiunea diesel. Între 1920 şi 1928, Căile ferate poloneze foloseau mici automotoare cuplate două cîte două. Aceste unităţi, în număr de 20, nu depăşeau niciodată viteza de 60 km/h. După achiziţionarea din Anglia a două prototipuri mai puternice, nouă vehicule cu boghiuri au fost construite în Polonia şi afectate liniilor secundare.

Abia între 1934 şi 1938, după exemplul practicii generale în Europa la acea epocă, au început să fie introduse în exploatare şi la P.K.P. automotoare rapide, denumite ,,Luxtorpeda", cu o capacitate de 70—80 de locuri, care ating viteze de 130 km/h în traficul interurban. Pe unele rute turistice sînt folosite, de asemenea, automotoare pe pneuri, sistem Daimler, de 60—70 de locuri, circulînd cu viteza de 110 km/h.

În 1938, au intrat în exploatare cîteva automotoare grele cu motorul de 310 CP, de fabricaţie poloneză, avînd transmisie electrică sau cu motor Saurer, de 3 000 CP, şi transmisie mecanică. La sfîrşitul războiului, în 1945, micul parc diesel, format din aproximativ 70 de unităţi, era practic inutilizabil.

Pentru liniile secundare au fost achiziţionate din Ungaria locomotive diesel cu puterea medie de 320—500 CP. Cele două serii SN 52/60 şi SN 61 pot circula cu viteza de 100 km/h. O serie de locotractoare de manevră a fost de asemenea achiziţionată din Ungaria.

Şi în domeniul tracţiunii diesel, R. P. Polonă a ţinut să satisfacă ea singură propriile-i necesităţi, cel puţin în parte, şi a construit locotractoare de 150 şi 300 CP, ca şi locomotive de 800 CP pentru serviciul de manevră. Un prototip de 1 700 CP urmează să fie reprodus în serie.

O serie de locomotive Co Co de 116 t şi cu puterea de 2 000 CP, putînd circula cu viteza de 100 km/h, a fost importată din R. S. România, pentru remorcarea trenurilor grele de călători şi de marfă pe liniile principale neelectrificate.

Parcul motor diesel numără astăzi aproape 160 de locomotive. În 1966, tracţiunea diesel în R. P. Polonă reprezenta 11% din traficul total de călători, 5% din cel de mărfuri şi 14% din serviciul de manevră. În 1975, aceste cifre vor ajunge la, respectiv, 45, 25 şi 100%.

Este de remarcat că, în afara necesităţilor pe plan naţional, industria poloneză a construit şi exportat, începînd din 1946, 2 200 de locomotive, 6 000 de vagoane de călători şi 90 000 de vagoane de marfă.

Materialul rulant remorcat. Uzinele poloneze construiesc, începînd din 1930, vagoane de călători metalice, pe boghiuri nituite, iar mai tîrziu sudate, cu calităţi comparabile cu acelea ale materialului analog construit în Europa.

Trebuie semnalate în mod special vagoanele tip 104 A, construite conform prescripţiilor U.I.C. şi O.S.J.D., lungi de 24,50 m, echipate cu boghiuri, fără placă de gardă, cu amortizoare hidraulice şi frînă Oerlikon de mare putere (construită pe bază de licenţă în Polonia), foarte asemănătoare calitativ cu vagoanele similare europene cele mai moderne.

Pentru traficul local sînt folosite vagoane cu trei uşi culisante, avînd prevăzute fotolii cu spetează înclinabilă în compartimentele de clasa I şi locuri capitonate în clasa a II-a. În traficul suburban sînt utilizate vagoane cu etaj importate de Republica Democrată Germană.

Parcul vagoanelor de călători numără 10 500 de unităţi. Mai există încă vagoane cu cutia din lemn, dar acestea sînt pe cale de dispariţie treptată. Cele mai bune vagoane cu boghiuri fac obiectul unei metalizări integrale, ceea ce le face apte pentru circulaţia cu viteză ridicată.

Parcul vagoanelor de dormit, al vagoanelor cuşete şi al vagoanelor bufet aparţine unei întreprinderi specializate, ,,WARS", pe rutele Varşovia—Berlin—Praga—Budapesta şi pe 20 de rute interne. Întreprinderea ,,WARS" a fost creată în cadrul Agenţiei naţionale de voiaj ,,Orbis". Aproape întreg materialul ,,WARS" este modern sau modernizat.

Parcul vagoanelor de marfă, de aproximativ 200 000 de unităţi, este înnoit şi îmbunătăţit în mod constant. Din 1964—1965 a început construirea vagoanelor-tomberou şi a vagoanelor acoperite, cu boghiuri, cu sarcina utilă de 58—60 t, echipate cu cutii de unsoare cu rulmenţi, frînă de mare putere şi prevăzute pentru trecerea la cupla automată.

Dintre vagoanele specializate pot fi citate cele pentru cereale, asemănătoare cu vagoanele companiei franceze C.T.C., dar cu boghiuri, vagoanele pentru transportul automobilelor şi vagonul cu platformă coborîtă, avînd 16 osii, tara de 93 t şi sarcina utilă de 230 t, adaptat circulaţiei atît pe cale normală, cît şi pe aceea cu ecartamentul de 1,524 m. *(După ,,La Vie du Rail", nr. 1124, decembrie, 1967 şi ,,Kolejowy Mechaniczny" nr. 1/1968).*

Locomotivele suedeze cu tiristoare

La începutul anului trecut, întreprinderile suedeze ASEA au livrat Căilor ferate din Suedia primele 20 de locomotive cu tiristoare, tip Rc, care urmează de aproape proiectul electric şi mecanic al tipului Rs 1.

Acestea sînt primele locomotive electrice de serie cu tiristoare, folosite pe liniile electrificate în curent de 15 kV, 16 2/3 Hz. Avînd osiile de tipul Bo Bo, puterea nominală orară de 4 900 CP, forţa de tracţiune la pornire de 28 t şi viteza maximă de 135 km/h, locomotivele electrice cu tiristoare ale Căilor ferate suedeze au permis să se obţină acceleraţii foarte gradate.

Atît reglarea tensiunii, cît şi redresarea curentului se efectuează prin dispozitive statice, ceea ce reduce considerabil cheltuielile de întreţinere, sporind în acelaşi timp siguranţa în funcţionare. În acelaşi timp, munca mecanicului este mult simplificată, iar aderenţa este folosită mai eficient, datorită controlului continuu al forţei de tracţiune.

Întregul echipament de tiristoare este montat într-un dulap cu sertare orizontale care conţin atît tiristoarele, cît şi diodele. Dulapul este amplasat de-a lungul transformatorului principal aflat în mijlocul locomotivei, ceea ce simplifică considerabil cablarea.

Rotorul fiecăruia din cele patru motoare de tracţiune este alimentat de trei punţi neuniforme de redresare, conectate în serie, fiecare cu dioda pe o parte şi tiristoarele pe cealaltă.

Alimentarea excitației se realizează printr-un redresor separat constînd numai din tiristoare în conexiune dublă de redresare, astfel încît inversarea se poate executa folosind numai dispozitive statice.

Comanda este complet automatizată, mecanicului ne mai rămînîndu-i decît să rotească manivela pentru a obține automat viteza necesară. Pornirea și dezvoltarea forței de tracțiune se obține de asemenea automat, prin manipularea altei manete de comandă, care înlocuiește maneta cu crestături.

Comenzile date de mecanic sînt înregistrate de echipamentul electronic de comandă, care le transformă în semnale electrice corespunzătoare.

Aparatajul din cabina mecanicului a fost simplificat și, în afară de un vitezometru și de două manometre pentru aer comprimat, acesta constă numai dintr-un singur instrument electric și un indicator de alarmă care, atîta timp cît emite semnale de culoare albă, semnalizează că totul este în ordine. Orice greșeală comisă de mecanic este avertizată prin semnale roșii.

S-au adus simplificări și transformatorului, căruia i s-a redus atît greutatea, cît și volumul. Greutatea acestuia este acum numai de 1,8 kg/kVA, ceea ce constituie un record pentru transformatoarele de locomotive.

Pentru dimensiunile exterioare ale locomotivei cu tiristoare a fost păstrat gabaritul U.I.C. În felul acesta nu s-a ocupat complet gabaritul de încărcare al Căilor ferate de stat suedeze, care este mult mai mare, ceea ce constituie un avantaj în exploatare.

Boghiurile sînt prevăzute cu frîne cu discuri de tip ASEA. O noutate o constituie faptul că roțile locomotivei sînt prevăzute toate cu frîne cu disc, în timp ce la tipurile anterioare numai jumătate din numărul roților erau echipate în acest fel. După cum se știe, frînele cu disc măresc forța de frînare, iar durata garniturilor de frînă este mult mai mare decît cea a saboților standard folosiți pînă acum. Frînarea poate fi executată tot atît de gradat ca și accelerarea.

Locomotiva suedeză cu tiristoare tip Rc, de concepție ASEA, se distinge mai înainte de toate prin calitățile ei de rulare și cheltuielile reduse de întreținere. Boghiurile au fost construite de întreprinderea Kalmar Verkstade AB, iar restul părților mecanice de Motala Verkstad & Holm și Svenska Järnvägsverkstäderna. (*După „Railway Gazette", 123, nr. 4/1967*).

Locomotiva electrică VL 80^T cu frînare electrică

În Uniunea Sovietică s-au realizat — la uzina constructoare de locomotive din Novocerkassk — două prototipuri de locomotive electrice VL 80^T pe șase osii cu frînare electrică prin reostat, pentru trenurile de marfă. Locomotiva a fost proiectată pe baza locomotivei electrice de serie LV 80^k cu redresoare cu siliciu.

Datele tehnice principale ale locomotivei electrice VL 80^T sînt:

— formula osiilor	$2(2_0-2_0)$
— ecartamentul, mm	1 524
— puterea în regim uniorar, kW	6 520
— forța de tracțiune în regim uniorar, tf	45,1
— viteza în regim uniorar, km/h	51,6
— viteza maximă de exploatare, km/h.	110
— greutatea, tf	184
— sarcina pe osie, tf	23.

Aplicarea frînării prin reostat permite să se mărească viteza de circulație pe pante lungi și să se reducă uzura saboților de frînă și a osiilor montate. Particularitatea caracteristică a acestor locomotive este posibilitatea de a mări viteza de circulație datorită eficacității mijloacelor de frînare ale trenurilor și reducerii drumului de frînare, precum și datorită reglării mai precise a vitezei pe secțiile de linie cu restricții.

Forțele de frînare dezvoltate de locomotiva electrică VL 80^T sînt:

- la viteza de 50 km/h, minimum 35 tf;
- la viteza de 80 km/h, minimum 32 tf;
- la viteza de 110 km/h, minimum 15 tf.

În regimul de tracțiune, intrarea în acțiune și reglarea forței de tracțiune se asigură prin variația în trepte a tensiunii redresate aplicate la motoarele de tracțiune, cu ajutorul comutatorului înfășurărilor transformatorului de forță.

Instalațiile de redresare sînt formate din elemente de redresoare cu siliciu.

În regimul de frînare, înfășurările de excitație ale motoarelor se deconectează de la rotoare și se conectează în serie la instalația de redresare a excitației. Instalația de redresare a fiecărei secții reprezintă în sine una din ramificațiile redresorului conectată în schema de redresare cu dublă alternanță cu mediană la înfășurarea de tensiune joasă a transformatorului de forță și se completează cu tiristoare de tip VK DU-150-6.

În regimul de frînare prin reostat, motoarele de tracțiune funcționează ca generatoare cu excitație independentă. Valoarea rezistenței de frînare în procesul de frînare nu se schimbă. Reglarea curentului generatorului în rotor și prin urmare forța de frînare se asigură prin reglarea curentului din circuitul înfășurărilor de excitație datorită variației unghiului de deschidere al elementelor comandate ale instalației de redresare a excitației.

Reglarea forței de frînare poate să se facă manual sau automat. În cazul reglării manuale, unghiul stării de deschidere a tiristoarelor (care depinde de unghiul de alimentare a impulsurilor de comandă ale instalației de redresare a excitației) variază prin schimbarea poziției rotorului selsinului emițător de frînare, care este în legătură cu maneta de frînare a controlerului mecanicului.

În cazul reglării automate a sistemului de reglare automată se stabilește, pentru o viteză dată, forța de frînare maximă posibilă, limitată de puterea admisibilă de frînare sau de aderența maximă sau de curentul maxim de excitație.

Cu ajutorul controlerului mecanicului se poate, prin reglarea automată a forței de frînare, să se aleagă viteza de circulație dorită pe o pantă lungă. La depășirea vitezei, locomotiva electrică va fi frînată cu forța maximă de frînare iar la o viteză mai mică va circula fără curent.

Sistemul de reglare automată a forței de frînare permite de asemenea să se asigure frînarea cu oprire a garniturii de tren cu locomotiva electrică. Limita inferioară de reducere a vitezei în mod practic, în acest caz, este de 5...8 km/h.

Ambele prototipuri experimentale de locomotive electrice VL 80^T au trecut cu succes încercările de uzină și au fost predate Ministerului căilor de comunicație pentru încercările de exploatare. [*După „Elektriceskaia i teplovoznaia teaga", U.R.S.S., 11, nr. 11 (131), nov. 1967*].

„URBA 4" — un nou tip de aerotren

La începutul anului trecut, un nou tip de vehicul fără pilot, fără roți și fără motor aparent a fost experimentat în Franța, la Lion, în secția de tehnologie a noilor instalații, din cadrul Școlii centrale.

„Urba 4" — denumirea noului tip de material rulant — constă dintr-o cabină de teleferic, cu trei bănci de felul celor folosite curent la mașinile „Renault 4". Acest vehicul este în fond un prototip de aerotren funcționînd pe pernă de aer, ca și aerotrenul „Bertin", pe baza unui procedeu invers de folosire a aerului.

Pentru a se deplasa, vehiculul alunecă pe o grindă situată la 7,5 m de sol, iar propulsia se face prin aspirare de aer.

Inventatorul aerotrenului „Urba 4" este inginerul Maurice Barthalon, în vîrstă de 45 de ani, specializat la Institutul de tehnologie din Massachusetts (S.U.A.).

Macheta inițială, executată pe baza unor mijloace tehnice modeste, a fost terminată la 11 noiembrie 1965. După cîteva săptămîni încep primele experiențe. Pe o cale de 10 m, instalată în sufrageria şi salonul inventatorul, este lansată o sarcină de 60 kg, cu viteza de 15 km/h.

La 15 octombrie 1966, Maurice Barthalon părăseşte pista de probe de la domiciliul său, deoarece guvernul francez îi alocă o subvenţie de 330 000 fr. pentru continuarea studiilor şi experienţelor. Ideea iniţială este aceea de a se realiza un vehicul care, circulînd cu o viteză moderată, de 90 km/h, să ajute la rezolvarea grelelor probleme pe care le ridică în epoca noastră organizarea transporturilor urbane în condiţiile creşterii continue a populaţiei marilor oraşe. ,,Urba 4'' ar urma să se încadreze între autobuze (care nu pot să depăşească un anumit debit şi anume acela de 5 000 de pasageri pe oră chiar în orele de vîrf) şi liniile de metrou, care transportă pînă la 50 000 de călători pe oră, dar care impun cheltuieli mari de exploatare.

După primele evaluări, un kilometru de cale pentru ,,Urba 4'' ar costa între 2 şi 3 milioane de franci, în timp ce metroul aerian obişnuit costă 6—9 milioane, iar cel în subteran 40—70 milioane. Rezolvînd în oarecare măsură gîtuirile de circulaţie, noul tip de aerotren — adevărat ,,minibus'' — ar fi deosebit de rentabil în cadrul transporturilor suburbane.

Se consideră că noul vehicul, date fiind calităţile sale şi în primul rînd înlăturarea zgomotului şi a trepidaţiilor, ar putea circula şi pe unele artere din centrul oraşelor, fără a stînjeni celelalte mijloace de transport clasice.

Aerotrenul ,,Urba'' de mîine va asigura legăturile pe distanţe scurte din interiorul aeroporturilor sau al expoziţiilor, ca şi acelea de la periferia marilor oraşe sau a celor noi. Folosirea noului tip de motor revoluţionar : motorul electric liniar, construit în cazul noului vehicul de întreprinderile ,,Merlin-Gerin'' din Grenoble, va permite vehiculului să alunece pe orice teren. Pante mari şi curbe foarte pronunţate vor putea fi traversate în condiţii de securitate, de mers liniştit şi de salubritate perfectă.

,,Urba'' nu va face concurenţă aerotrenului ,,Bertin'', care tinde să atingă viteza de 400 km/h ; în schimb va face posibilă stabilirea unor noi legături directe pe multe sute de km.

Alocaţiile oferite de guvernul francez, ca şi reorganizarea, începînd cu luna aprilie a anului acesta, a Institutului francez de cercetări în domeniul transporturilor, sînt premise promiţătoare pentru realizarea de progrese pe linia perfecţionării noilor invenţii în materie de transport.

Unele din primele sarcini ale acestui institut vor fi — fără îndoială — cele în legătură cu aprecierea capacităţii vehiculului ,,Urba 4'', a costului infrastructurii sale şi a cheltuielilor de exploatare. Dacă toate răspunsurile la problemele de mai sus vor fi pozitive, noul aerotren ,,Urba 4'' va intra în exploatare începînd cu anul 1971. (*După ,,L'Express', nr. 872/1968*).

Noile rame automotoare VT 24.6 cu suspensie pneumatică

Noul tip de ramă automotor din seria 24.6 circulă de cîtva timp de la Trèvers la Coblentz, Sarrebrück şi regiunea Eiffel, ca şi în împrejurimile Trèvers-ului, pentru asigurarea traficului pe distanţe scurte.

Rama automotor este compusă din două vagoane intermediare. Viteza sa maximă este de 120 km/h, iar preţul de cost de aproximativ 1 200 000 de mărci. Ea oferă 256 de locuri de stat jos şi 77 în picioare. Confortul său răspunde exigenţelor moderne impuse traficului pe distanţe scurte.

Această ramă, condusă de un singur om, este dotată cu două echipamente diesel-electrice de 450 CP, cu comandă inductivă pentru oprirea automată a trenurilor, cu o conexiune de siguranţă în timpul mersului şi cu frîne cu disc.

Direcţia regională Sarrebrück a pus în circulaţie pe liniile sale şase rame. Publicul le-a primit cu satisfacţie, deoarece sînt confortabile şi permit scurtarea timpului de parcurs cu aproximativ 25%.

Suspensie pneumatică. Este interesant de subliniat faptul că noul automotor diesel VT 24.6 pentru traficul suburban şi traficul pe distanţe scurte ale DB este dotat cu o suspensie pneumatică, a cărei comandă depinde de raza de curbură a căii, ceea ce asigură o rulare perfectă şi o bună izolaţie acustică.

Două vagoane motor formează o ramă, avînd între ele un vagon intermediar, ale cărui boghiuri sînt de asemenea cu suspensie pneumatică, de o concepţie tehnică cu totul nouă.

Principalele caracteristici ale acestei suspensii sînt : un şasiu de boghiu simplu, desfiinţarea obişnuitei traverse dansante, cu numeroasele sale piese supuse uzurii, şi înlocuirea ei prin două suspensii pneumatice cu perne de cauciuc.

Datorită faptului că cutia vagonului este aşezată direct pe pernele de cauciuc, toate mişcările verticale, transversale şi de torsiune între boghiuri şi cutie sînt suportate şi amortizate de aceste perne de cauciuc.

Sistemul de suspensie pneumatică răspunde tuturor exigenţelor traficului de călători, contribuind la ridicarea vitezei, a siguranţei circulaţiei şi a confortului.

Pernele de cauciuc sînt umplute cu aer după necesitate. Un dispozitiv de comandă pendular provoacă umplerea sau golirea lor. Aceasta face ca vehiculul să se încline către interiorul curbelor.

Viteza de mers şi raza de curbură determină mărimea forţei centrifuge. Dispozitivul de comandă pendular transformă, cu ajutorul unor contacte electrice, intensitatea acestei forţe în trepte corespunzătoare de înclinare.

Părăsind curba, vagonul îşi reia poziţia normală, forţa centrifugă scăzînd. Dacă este vorba de o sarcină inegal repartizată, cutia vagonului este menţinută în poziţie orizontală.

Viteza de trecere prin curbe depinde de plusul de forţă centrifugă pe care o poate suporta un călător. Comanda suspensiei pneumatice permite, în limitele plusului de forţă centrifugă admis, sporirea vitezei cu aproximativ 25%. Dacă această posibilitate nu este folosită, forţa centrifugă este total compensată.

Pe un traseu lung, deceleraţiile şi demarajele succesive fac să se cîştige de asemenea timp. Pe tronsonul München-Herrsching, de 38,3 km, de exemplu, cîştigul de timp este de 15 minute. Chiar pe liniile cu sinuozităţi accentuate, creşterea vitezei nu diminuează confortul ci, dimpotrivă, îl face să crească. (*După : ,,Rail et Traction'', nr. 105/1967*).

Un nou tip de frînă cu disc

Frînele cu disc fabricate în Republica Federală a Germaniei, de către întreprinderile ,,Bergische Stahl Industrie'', din Remscheid şi destinate materialului rulant feroviar au fost simţitor ameliorate pe baza unei inovaţii aplicate în producţie. Prin aceasta se realizează o scurtare a distanţei de frînare şi un mai bun randament în exploatare.

Pînă nu demult, în construcţia acestui tip de frînă se folosea în exclusivitate, din motive de siguranţă a circulaţiei, oţelul turnat. Or, se ştie, că fonta cenuşie posedă proprietăţi superioare de frînare în comparaţie cu oţelul turnat.

Inovaţia realizată în cadrul întreprinderilor ,,Bergische Stahl Industrie'' se bazează pe îmbinarea proprietăţilor oţelului turnat şi ale fontei cenuşii perlitice în construcţia corpurilor de frînare.

Butucul din oţel turnat are la periferie trei perechi de braţe elastice, care cuprind continuările prismatice ale inelelor de frînare din fontă cenuşie şi care, în acelaşi timp, au şi funcţia de rotor de ventilator.

În felul aceasta, între cele două piese s-a realizat o îmbinare rigidă la torsiune, dar totuşi suficient de elastică axial. Corpul de frînare, împins în direcţie axială pe butucul montat este asigurat cu şuruburi.

Deoarece şuruburile nu participă la transmiterea forţei de frînare, se obţine un mare grad de siguranţă în circulaţia materialului rulant feroviar. În cazul în care uzura, relativ redusă, o impune, inelele de frînare pot fi schimbate cu uşurinţă.

Noile frîne cu disc au fost experimentate pe scară largă pe reţeaua Căilor ferate vest-germane. (*După ,,Eisenbahntechnische Rundschau'' nr. 9/1967*).

Utilizarea materialelor plastice în construcţia locomotivelor

De curînd, constructorii de locomotive din diverse ţări au început să ia în consideraţie problema folosirii materialelor plastice în construcţia locomotivelor. După cum cred aceştia, utilizarea de materiale plastice ar prezenta o serie de avantaje, printre care: diminuarea greutăţii locomotivelor, o durabilitate prelungită în exploatare prin creşterea rezistenţei la coroziune datorită ameliorării proprietăţilor termice, îmbunătăţirea proprietăţilor acustice, a plasticităţii şi repararea uşoară în caz de avarii.

Astfel, Căile ferate britanice şi cele franceze utilizează de mai mulţi ani materialele plastice armate cu fibre de sticlă pentru îmbrăcarea părţii frontale a locomotivei, a celor laterale ale cabinei de conducere, a pereţilor laterali şi a uşilor locomotivelor electrice precum şi ale automotoarelor.

Pe Căile ferate cehoslovace circulă de mai mulţi ani o locomotivă electrică cu cabina şi pereţii laterali din răşină poliesterică armată cu fibre de sticlă. Încercările în exploatare în condiţii dificile au confirmat avantajele acestei noi metode de construcţie a materialului motor. S-a demonstrat astfel că în caz de avarie locul avariat (în general o gaură în pereţii locomotivei) a putut fi închis prin supralaminare.

Căile ferate vest-germane au fabricat o locomotivă de probă Co Co, 50 Hz, din poliester armat cu fibre de sticlă. După încercări îndelungate, bunele rezultate obţinute au făcut ca locomotivele electrice din seriile E 11 şi E 42 să aibă îmbrăcămintea interioară din răşină poliesterică armată cu fibră de sticlă, iar la locomotiva E 211 cu redresoare, are cele două acoperiri exterioare şi cabina de conducere executate după metoda senvici, cu straturi intermediare din faguri de celuloză impregnaţi cu material plastic.

Acoperişul locomotivei E 211 are o carcasă, cu grosimea de 3 mm, din material plastic lipit pe un schelet din oţel. În cabina de conducere, panoul cu aparataj, o parte a pardoselei, precum şi îmbrăcămintea lămpilor de tavan sînt de asemenea din material plastic. Părţile optice ale farurilor au fost fasonate o dată cu corpul de bază din material plastic.

Prin folosirea răşinii poliesterice, ca şi a altor materiale plastice în construcţia locomotivei electrice E 211, s-a realizat o reducere a greutăţii de 1 000 kg. (*După „Eisenbahntechnische Rundschau” nr. 11/1967*).

Utilizarea materialelor sintetice la vehiculele feroviare (O.R.E.)

Oficiul de cercetări şi încercări (O.R.E.) de pe lîngă U. I. C. a publicat de curînd un raport din care reiese stadiul actual al folosirii materialelor sintetice în construcţia vehiculelor feroviare, precum şi perspectivele dezvoltării utilizării acestor materiale în anii următori.

Lărgirea sferei de utilizare a materialelor sintetice la construcţia vehiculelor feroviare este justificată în special de următoarele caracteristici ale acestor materiale: rezistenţă mare la coroziune capacitate bună de izolare termică, acustică şi electrică, proprietăţi bune de amortizare, uşurinţă de modelare, elasticitate mare, greutate mică.

Cele mai importante utilizări ale materialelor sintetice în construcţia elementelor de dimensiuni mari sînt: pereţii frontali, cutia, elementele acoperişului, în construcţii de locomotive; uşi culisante, acoperişuri fixe sau pivotante, în construcţii de vagoane de marfă; cutii din elemente tip senvici în construcţia vagoanelor refrigerente; cisterne întărite cu fibre de sticlă în construcţia vagoanelor cazane; numeroase accesorii de dimensiuni mai mari sau mai mici în construcţia vagoanelor de călători.

Se menţionează totuşi că generalizarea acestor materiale nu este recomandabilă decît dacă raportul intre preţul lor şi preţul materialelor clasice devine economic; construcţia vagoanelor de marfă obişnuite este mai scumpă în prezent, în cazul folosirii materialelor sintetice. La vagoanele refrigerente, situaţia este cu totul diferită, deoarece aici primează proprietăţile excelente de izolare termică ale materialelor sintetice, precum şi greutatea lor mică.

În general, diferitele elemente sînt confecţionate în prezent după metode extrem de variate şi pornind de la materiale sintetice de asemenea foarte diferite ca proprietăţi. Prin întărirea cu fibre de sticlă a răşinilor epoxidice, materialele sintetice capătă o rezistenţă la rupere apropiată de cea a oţelului; modulul lor de elasticitate nu reprezintă însă decît a zecea parte din modulul de elasticitate al oţelului. Pentru acest din urmă motiv, materialele sintetice întărite nu pot înlocui deocamdată materialele clasice la construcţia elementelor de dimensiuni mari, deoarece în acest caz tocmai modulul de elasticitate constituie proprietatea principală.

Parţial problema se rezolvă prin utilizarea construcţiilor de tip senvici formate din doi pereţi exteriori din material plastic sau din tablă şi un strat intermediar din material sintetic expandat şi întărit. Această construcţie reduce sensibil tara cutiei vagonului şi sporeşte totodată capacitatea sa şi, deşi este mai scumpă cu 20—30% faţă de cea clasică, izolaţia din material expandat şi întărit este atît de bună încît a cîştigat teren, eliminînd izolaţiile de tip clasic.

Vagoanele cazane sînt executate fie în întregime din materiale sintetice (cisterna), fie numai căptuşite, datorită marii rezistenţe la coroziune. (*După „Bulletin O. R. E.”, nr. 26, ianuarie, 1968*).

Vagon pentru transportul vehiculelor rutiere

Un nou tip de vagoane destinate transportului vehiculelor rutiere a fost studiat de căile ferate franceze împreună cu căile ferate federale germane; vagonul derivă din tipul vagoanelor „Kangourou” iar prototipul său a fost prezentat comisiei mixte franco-germane în decembrie 1967.

Iată cîteva dintre caracteristicile mai importante ale acestuia; distanţa între axele boghiurilor 11,00 m; lungimea şasiului 15,40 m; lungimea între tampoane 16,64 m; sarcină utilă 32 tf; tara 21 tf; viteza maximă 120 km/h.

Încărcarea semiremorcilor rutiere se execută cu ajutorul unui tractor rutier normal. Vagonul prezintă trei caracteristici tehnice proprii: o cale de rulare coborîtă (310 mm deasupra capului şinei) ceea ce permite utilizarea pentru încărcare a tractoarelor rutiere obişnuite de putere mijlocie, datorită înclinării mai mici a rampei de încărcare în raport cu vagoanele „Kangourou” obişnuite; un sistem simplu şi ingenios de ghidaje, care acţionează asupra flancurilor pneurilor semiremorcii, în scopul centrării acesteia pe vagon, înlocuieşte sistemul mai complicat de ghidare al vagoanelor „Kangourou”; un sistem mobil de susţinere a semiremorcii în timpul dezlegării ei de tractor.

Datorită unei construcţii speciale a traverselor frontale, care pot fi reglate în înălţime şi rabatate în timpul încărcării, vagonul poate fi legat în trenuri compuse şi din vagoane de construcţie clasică. Dat fiind că este echipat cu boghiuri joase, cu roţi cu diametrul de 716 mm, vagonul permite încărcarea semiremorcilor de dimensiunile cele mai mari, adică de tipul cel mai greu.

Dispozitivul de rezemare şi fixare a semiremorcii pe vagon comportă o sanie care culisează pe două şine de ghidare fixate pe şasiul vagonului şi dintr-un dispozitiv de calare, care acţionează asupra pneurilor semiremorcii.

Vagonul este dotat cu frînă automată reglabilă în regim marfă-călători.

El a fost conceput de societatea franceză CIMT—Lorraine în colaborare cu societatea germană Waggon-Fabrik din Aix-La Chapelle şi construit de uzinele CIMT din Marly—Les—Vallenciennes. (*După „La Vie du Rail”, nr. 1136, martie, 1968, pag. 10—12*).

Vagon pentru măsurători complexe

Căile ferate elveţiene au construit un vagon pentru măsurători complexe, care va permite cunoaşterea şi măsurarea unor fenomene la nivelul vehiculului motor şi la cel al catenarei.

Dintre diferitele măsurători se indică unele prescrise în cazul încercărilor locomotivelor electrice : tensiunea în linia de contact, curentul consumat de locomotivă din linia de contact, puterea activă sau reactivă în timpul mersului şi în timpul frînării electrice, tensiunea la motoarele de tracţiune, curentul la motoarele de tracţiune, tensiunea şi curentul la serviciile auxiliare, forţa de tracţiune la cîrlig, puterea la cîrlig, viteza, acceleraţia, spaţiul parcurs şi timpul. Aceste valori sînt indicate optic pe cadrane şi înregistrate simultan pe benzi.

Pe baza lor se pot face toate calculele energetice în legătură cu consumul şi recuperarea energiei. Pentru înregistrarea variaţiilor rapide ale valorilor, se folosesc oscilografe care permit înregistrarea simultană a 36 valori diferite. Înregistrarea acestor valori permite măsurări asupra solicitărilor materialului rulant, acceleraţiilor, forţelor la contactul dintre roată şi şină etc.

Vagonul este prevăzut la ambele capete cu cîte o cabină auxiliară de comandă, echipată cu indicator de viteză, robinetul mecanicului, manometru, tablou de iluminat şi interfon. Aparatajele fixe şi mobile pentru măsurare, precum şi cele de valorificare a datelor în timpul încercărilor, sînt amplasate într-un compartiment special pentru măsurători. Pentru lucrări fotografice de developare şi copiere a oscilogramelor este prevăzută o cameră obscură, precum şi tot echipamentul necesar acestor lucrări.

Alimentarea aparatelor de măsură se face în curent alternativ de 220 V, 50 Hz şi în curent continuu de 18—35 V. Curentul alternativ de 220 V, 50 Hz este obţinut prin transformarea curentului din catenară şi multiplicarea frecvenţei de la 16 2/3 Hz la 50 Hz, curentul continuu este obţinut prin redresare cu semiconductoare.

Racordarea la reţeaua de 16 2/3 Hz se poate face în trei moduri : direct la linia de contact prin pantograful propriu al vagonului ; la conducta de încălzire electrică a locomotivei ; la priza de curent de 220 V, 16 2/3 în depouri. În cazul absenţei tensiunii de alimentare din una din aceste trei surse, o baterie de acumulatoare serveşte la alimentarea cu curent a aparatelor din laborator, pentru a nu se produce vreo întrerupere.

Vagonul descris intră în compunerea unui tren ,,de măsurare'', împreună cu locomotiva de măsurat şi cu două locomotive sau o locomotivă şi un automotor electric utilizate ca frînă. Cu ajutorul acestora din urmă, locomotiva de măsurat se încarcă variabil pe întreaga gamă de forţe de tracţiune şi de viteze necesare în exploatare.

În cazul cînd efectul de frînare al celor două vehicule de frînă nu este suficient, experienţele se execută în rampă cu declivitate corespunzătoare.

Vagonul pentru măsurători complexe este dotat cu instalaţie de climatizare a aerului în toate compartimentele laboratoarelor. (*După C. F. F., nr. 3/1968*).

CIBERNETICA ŞI ELECTROTEHNICA

Studii de cibernetică feroviară

Comitetul de geranţă al U.I.C. a examinat raportul grupului de cibernetică pe ultimul exerciţiu. Documentul, care constituie o încununare a activităţii acestui grup în perioada de la ultimul raport prezentat, conţine propuneri în legătură cu unele acţiuni ce vor trebui întreprinse în viitorul apropiat.

Acestea se referă mai ales la gestiunea centralizată a traficului de mărfuri, conducerea pe cale cibernetică a circulaţiei trenurilor şi la folosirea ciberneticii în domeniul comercial.

Primele două probleme au fost examinate în comun de grupul de cibernetică şi de cei şase directori de mişcare, delegaţi de administraţiile feroviare respective.

În ceea ce priveşte studiile în legătură cu gestiunea centralizată a traficului de mărfuri, s-a recunoscut ca deosebit de urgentă necesitatea de a se studia problema din punct de vedere al mişcării şi de asemenea de a se recurge la ingineri-consilieri.

În acest scop a devenit necesară întocmirea unui ,,caiet de sarcini'', pentru care a fost constituit un comitet special afectat acestei probleme. Sarcina, deşi complicată, a fost dusă la bun sfîrşit.

Astfel, comitetul de geranţă, la propunerea grupului de cibernetică, şi-a dat acordul în legătură cu executarea simultană a unor studii de specialitate de către două colective de ingineri-consilieri, precum şi cu instalarea, la Secretariatul general al U.I.C., a unui mic grup de funcţionari permanenţi, însărcinaţi cu stabilirea de relaţii între reţelele feroviare şi colectivele de ingineri-consilieri aparţinînd unor firme particulare. Două din aceste firme au primit comenzi ferme, în care erau stipulate termene de maximum patru luni.

Rapoartele inginerilor-consilieri au fost depuse în termen şi examinate mai întîi de comitet, care a redactat caietul de sarcini, iar apoi de grupul de cibernetică şi de cei şase directori de mişcare.

Rapoartele colectivelor de ingineri-consilieri, concluziile comitetului de redactare şi diferite propuneri au fost adresate directorilor de mişcare din cadrul administraţiilor feroviare.

În ceea ce priveşte studiul în legătură cu politica de viitor în domeniul conducerii cu ajutorul ciberneticii a circulaţiei trenurilor, s-a constatat că lucrările avansează rapid în cadrul O.R.E. (Oficiul de cercetări şi încercări al U.I.C.), dar că concepţiile privind metodele de exploatare n-au fost încă definite în mod clar.

Accentul trebuie să cadă pe necesitatea dezvoltării în continuare a debitului de pe acum foarte important al liniilor, în special al celor suburbane, ca şi asupra problemei circulaţiei cu viteză mare.

Pentru a face să progreseze în ritm mai viu studiile întreprinse, este necesar să se precizeze concepţiile de exploatare şi să se examineze posibilităţile oferite de diversele soluţii în cîteva cazuri tipice, prin metoda simulării.

Un grup format din 13 experţi în domeniul tehnicii şi exploatării a fost însărcinat să studieze diferite soluţii tehnice, din punct de vedere al costului şi al avantajelor pentru exploatare. Raportul va fi examinat de grupul de cibernetică şi de directorii de mişcare în cursul anului 1968.

Posibilitatea de a folosi cibernetica în domeniul comercial a fost examinată în cadrul a două reuniuni comune ale grupului de cibernetică şi ale directorilor comerciali. Două referate întocmite pe această temă demonstrează în ce măsură dezvoltarea mijloacelor tehnice ale ciberneticii permite luarea în consideraţie şi soluţionarea unor probleme din domeniul comercial.

Cu toate acestea, înainte de a pune în funcţiune astfel de mijloace, al căror cost poate fi, în unele cazuri, foarte ridicat, trebuie stabilite scopurile imediate sau mai îndepărtate ale serviciului comercial şi, în lumina acestora, studiat costul eventualelor realizări, pentru a se vedea dacă sînt cu adevărat rentabile.

Executarea operaţiilor comerciale fiind strîns legată de metodele de exploatare, aceste probleme trebuie studiate în ansamblu, pe baza stabilirii unor criterii fixe : calitatea serviciului, preţul de cost, rentabilitatea.

Studiul trebuie realizat în minimum de timp şi trebuie să ducă nemijlocit la găsirea celor mai bune soluţii pentru ansamblul exigenţelor, adesea foarte puţin compatibile între ele, ale serviciilor comerciale, de exploatare şi financiare.

La al doilea simpozion avînd ca temă folosirea ciberneticii la calea ferată, organizat la Montreal între 1 şi 6 octombrie 1967, au participat mai mult de 200 de experţi aparţinînd administraţiilor feroviare, învăţămîntului superior şi industriei, din 21 de ţări. Printre aceştia s-au numărat numeroşi directori generali ai reţelelor feroviare europene.

Au fost discutate 40 de comunicări în cadrul a şase grupe de probleme: aspectele generale ale aplicării ciberneticii la căile ferate, dirijarea automată a circulaţiei trenurilor, gestiunea traficului de mărfuri, metodele matematice şi de simulare în transportul feroviar, gestiunea şi automatizarea operaţiilor în staţiile de triaj, rezervarea locurilor şi vînzarea biletelor pentru trenurile de călători.

În cursul unor vizite cu caracter tehnic organizate în perioada simpozionului, delegaţii au putut aprecia cîteva realizări tehnice ale Căilor ferate naţionale canadiene (C.N.R.): turbotrenul şi staţia de triaj din Montreal, ca şi lucrările de cercetări ale C.N.R. şi ale Consiliului naţional al cercetărilor de la Ottawa.

Acest al doilea simpozion a permis să se constate existenţa unor importante progrese înregistrate de la primul simpozion, care a avut loc la Paris, în 1963, cînd, pentru prima oară, s-a pus problema avantajelor introducerii mijloacelor cibernetice la calea ferată.

Cercuri din afara transportului feroviar se interesează din ce în ce mai mult de aceste probleme şi sînt dispuse să acorde tot sprijinul pentru folosirea noilor metode la calea ferată.

O problemă deosebit de însemnată se pune cu acuitate: este vorba de crearea unei structuri organizatorice adecvate noilor perfecţionări în cadrul fiecărei administraţii feroviare. (*După „Bulletin de l'U.I.C.", ianuarie 1968*).

Cibernetica la Căile ferate belgiene

Noua ştiinţă a ciberneticii oferă mari speranţe căilor ferate. Folosind masa mereu crescîndă a informaţiilor introduse în maşinile electronice de calcul şi transformîndu-le în date care permit conducerii să exerciteze un control eficace, cibernetica ajută căile ferate să-şi mărească productivitatea şi să-şi reducă cheltuielile. În plus, ea poate contribui la perfecţionarea serviciilor şi la stabilirea de preţuri mai favorabile, apte să combată concurenţa altor mijloace de transport. În vederea adunării celor mai bune idei asupra posibilităţilor ciberneticii, între 1—7 octombrie 1967 a avut loc la Montreal cea de a doua conferinţă pentru folosirea ciberneticii în exploatarea feroviară.

În legătură cu aceasta, se arată că la Căile ferate belgiene (S.N.C.B.) se dezvoltă un program de studii şi de investiţii progresive, care trebuie să permită să se dispună în cîţiva ani de un echipament de gestiune modernă pentru traficul de mărfuri.

Se pot distinge în acest program trei mari domenii de acţiune:

1. **Reţeaua de transmisie a datelor**, al cărei suport tehnic este constituit din reţeaua telegrafică de serviciu pe care S.N.C.B. a construit-o de cîţiva ani. Teleimprimatoarele necesare sînt în curs de instalare. Echipamentele de control complimentare sînt pe cale de a fi furnizate, iar formarea personalului progresează sistematic.

2. **Echipamentul marilor staţii de triaj**. S-a hotărît încercarea calculatoarelor electronice în patru mari gări de triaj; echipamentele necesare sînt comandate, iar studiile încep în primăvara anului 1968. Obiectivul, în acest domeniu, este de a se ajunge la o automatizare cît mai completă a marilor triaje, astfel ca să se obţină unităţi de producţie cu mare randament, unde intervenţia omului să se situeze la nivelul supravegherii şi luării de decizii.

3. **Instalarea organelor centrale de gestiune a traficului**. O primă etapă a fost parcursă prin instalarea „Centrului de gestiune a traficului de mărfuri". Echipamentele tehnice apropriate (contoare telegrafice electronice) aduc deja un oarecare ajutor personalului din acest Centru, preparîndu-i o sinteză a informaţiilor ce-i sînt necesare. Examinarea comportării şi analiza reacţiilor sale vor permite de a defini programul unei automatizări tot mai largi.

De altfel, serviciile de studii ale S.N.C.B. sînt atente la aspectul „multidisciplinar" al telegestiunii moderne şi, chiar de pe acum, integrarea problemelor legate de traficul de mărfuri este sistematic cercetată, prin pregătirea de diverse încercări şi prin punerea la punct a unor aplicaţii parţiale. Printre altele, acesta este cazul, pe plan administrativ, al problemelor comerciale, contabile şi statistice iar pe plan tehnic, al problemei de întreţinere regulată a vagoanelor.

Se poate deci considera că, în cîţiva ani, S.N.C.B. va culege roadele acestui program de lungă durată. Ea va poseda un sistem de gestiune eficace a traficului său de mărfuri şi va putea asigura acest trafic, obţinînd randamentul maxim al parcului său de vagoane. (*După „Le Rail", nr. 136, decembrie, 1967*).

Amplificatoarele parametrice

Amplificarea parametrică înseamnă o amplificare prin variaţia în timp a parametrilor mediului oscilant. Amplificatoarele parametrice şi-au primit numele de la Lord Kelvin încă în 1883, dar folosirea lor este de dată recentă.

În amplificatoarele solide, inerţia şi elasticitatea, influenţate periodic şi alternativ, pot da naştere la amplificări. În electricitate există corespondenţa masă-inductanţă şi elasticitate-capacitate, aşa că fenomenele cunoscute în urma experienţelor lui Melde şi a observaţiilor lui Lord Kelvin au putut fi transpuse în electricitate.

Pentru a înţelege funcţionarea amplificatoarelor parametrice se poate face următoarea experienţă: un condensator încărcat este montat în circuit cu o inductanţă. I se depărtează şi i se apropie succesiv armăturile, de exemplu aplicîndu-se de la exterior o forţă mecanică. Depărtarea armăturilor continuă pînă la obţinerea tensiunii maxime, apoi se apropie.

Se ştie că $C = 1/a$, în care C este capacitatea, iar a este distanţa dintre armături. Există relaţia $Q = CU$, în care Q este cantitatea de electricitate acumulată în dielectric şi U tensiunea dintre armături. La creşterea lui a, C va scădea şi U va trebui să crească în mod corespunzător, pentru ca să rămînă constant Q. Deci vom avea $C_1 U_1 = C_2 U_2$. Energia respectivă va fi $E_{\mathrm{pot}} = 1/2\, C V^2$, care se transformă în interiorul condensatorului, cînd se execută mişcările de mai sus.

Cînd tensiunea la bornele capacităţii creşte, va circula prin inductanţă un curent care îi va încărca cîmpul electromagnetic. Cînd tensiunea la bornele capacităţii scade ajungînd la zero, energia ce se găsea acumulată în cîmpul bornei trece în cîmpul electrostatic al capacităţii, deoarece acum bobina se află la un potenţial superior faţă de condensator.

În circuit, sensul curentului se inversează; condensatorul este adus apoi în starea iniţială şi operaţiile se reiau alternativ, energia oscilînd între forma ei electrostatică şi cea electromagnetică. Dacă circuitul nu este alimentat din exterior, oscilaţiile se repetă pînă cînd energia din circuit este transformată în căldură în bobină; căldura se pierde în mediul înconjurător.

Rezultă că, prin variaţia poziţiei armăturilor unui condensator, pot rezulta variaţii de tensiune de la zero pînă la maximum.

În principiu, acesta este modul de funcţionare al unui amplificator parametric cu variaţia unei capacităţi; de exemplu, la amplificatoarele electrometrice la care un condensator comandat electromecanic îşi modifică în mod continuu capacitatea prin variaţia poziţiei armăturilor sale.

Ceea ce s-a arătat mai sus ca exemplificare se poate realiza electric şi anume: variaţia capacităţii să se facă cu un varactor-condensator cu capacitatea variind în funcţie de o tensiune de comandă.

Cu varactorii care se construiesc azi se pot obține impedanțe de separare de ordinul a $10^{12} \ldots 10^{14}$ ohmi între sursa de înaltă frecvență, circuitul de intrare și cel de ieșire. Cu aceasta se poate asigura izolarea la masă pentru o tensiune continuă de comandă de ± 300 V la intrare. Acesta este un mare avantaj pentru construirea calculatoarelor analogice.

Cu ajutorul amplificatoarelor parametrice de tipul celor de mai sus se va putea reduce mult costul calculatoarelor. Aparatele cu $Z_{\text{intrare}} = 10^{10} \ldots 10^{12}$ ohmi cu tranzistoare au un cost destul de ridicat, fără însă să asigure un nivel atît de bun ca în cazul amplificatoarelor parametrice.

La amplificatoarele parametrice, nivelul de zgomot rămîne cu mult inferior celorlalte amplificatoare folosite azi. În domeniul frecvențelor joase (0-1 Hz), amplificatorele parametrice reprezintă aproape cazul ideal. (*După „Automatik", R.F.G., 12, nr. 4, apr. 1968*).

O electrificare recentă în curent continuu de 750V

Căile ferate britanice (Regionala de sud) au terminat recent electrificarea a 137 km de linie, între Brookwood (punctul extrem al vechii rețele electrificate din împrejurimile de sud-vest ale Londrei) și Southampton și Bournemouth, orașe de pe coasta de sud a Angliei.

Proiectul a fost aprobat în iunie 1964 și livrarea echipamentului a început în noiembrie 1965. Electrificarea propriuzisă a început în ianuarie 1967, pentru a atinge Bournemouth în aprilie, în același an. Începînd de la 10 iulie, intrarea în circulație a unor trenuri mai rapide și mai frecvente a permis reducerea de la 120 la 100 de minute a timpului de parcurs dintre Londra și Bournemouth (174 km).

Captarea curentului se face printr-a treia șină, cu contact la partea superioară, la tensiunea nominală de 750 V (curent continuu).

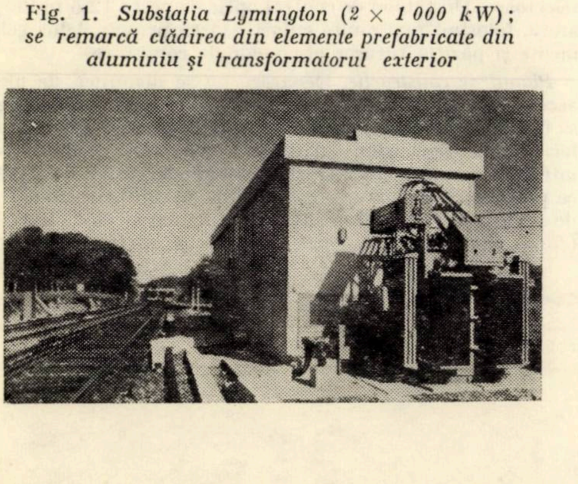
Vechiul sistem. Trenurile provenind din Londra—Waterloo circulă pînă la Brookwood pe vechea rețea, electrificată la 660 V. Majoritatea vechilor redresoare cu vapori de mercur a fost păstrată, în afară de patru vechi redresoare la substații foarte încărcate, unde au fost înlocuite cu redresoare cu siliciu, cu răcire cu aer, care au fost adăugate vechilor transformatoare.

Randamentul ridicat al noilor redresoare și alegerea corespunzătoare a prizelor intermediare ale transformatoarelor au permis ca redresarea să poată fi adaptată la tensiunile de 660 și 750 V.

Materialul nou. Au fost construite în apropiere de Brookwood 29 de substații noi și 20 de posturi în paralel. Este vorba (fig. 1) de construcții prefabricate cu pereți dubli din aluminiu, între care se găsește un strat de poliuretan, care asigură izolarea termică; ansamblul este montat pe fundații din beton armat. Redresoarele, furnizate de întreprinderea Hackbridge & Hewittic Electric Co. Ltd. au o putere totală de 40 000 kW.

* * *

Fig. 1. *Substația Lymington (2 × 1 000 kW); se remarcă clădirea din elemente prefabricate din aluminiu și transformatorul exterior*



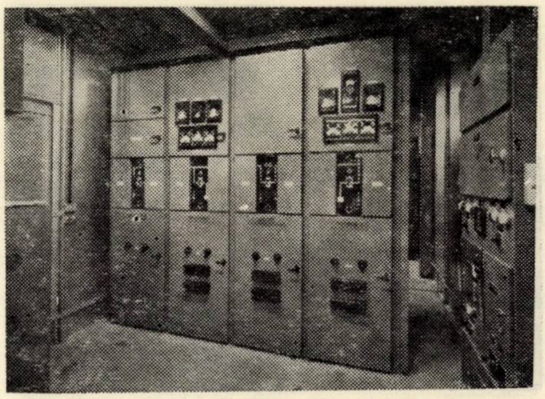


Fig. 2. *Aparataj de redresare, instalat într-o substație de 2 × 1000 kW*

* * *

Alimentarea substațiilor se face în curent trifazat de 33 kV, 50 Hz, care este furnizat de trei posturi principale ale rețelei naționale și distribuit substațiilor prin fideri cu trei conductoare din aluminiu montate într-o conductă din beton, în lungul căii, alături de un cablu pilot cu conductoare multiple.

Primele cinci substații care alimentează porțiunea cu cale cvadruplă sînt așezate la o distanță între ele de aproximativ 5,5 km. Fiecare este prevăzută cu un redresor unic de 2 000 kW. Este folosit un aparataj de transformare de la 33 kV, la curent continuu, comandat mai de mult pentru un proiect rămas nerealizat.

Celelalte 13 substații, care alimentează porțiunea de linie cu cale dublă, sînt prevăzute fiecare cu cîte două elemente redresoare de 1 000 sau 1 500 kW, potrivit sarcinii; ele sînt plasate la distanța de 7,6 km.

Adoptarea acestei distanțe, mai mare decît cea obișnuită, a permis micșorarea numărului total de substații cu trei și o reducere substanțială a prețului de cost al electrificării. Acest lucru a devenit posibil grație folosirii, în substații, de relee de intensitate și a două elemente redresoare.

La jumătatea drumului între două substații se găsește un post de punere în paralel, echipat cu disjunctoare în curent continuu, care asigură, cînd este nevoie, secționarea șinei conductoare.

Releele de intensitate, plasate în cale între substații, și postul de punere în paralel, protejează rețeaua împotriva efectelor scurtcircuitelor care se produc la oarecare distanță de substație; în astfel de cazuri, disjunctoarele substațiilor fac ca scurtcircuitele să constituie simple suprasarcini tolerabile.

Aceste relee sînt constituite dintr-un miez de fier și o înfășurare legată în derivație pe cale. În cazul depășirii unei intensități predeterminate, o armătură este atrasă și stabilește contacte care provoacă întreruperi la substație și la postul de punere în paralel cele mai apropiate.

Echipamentul substațiilor cu două elemente redresoare. Aparatajul de comutare de înaltă tensiune. Fiecare substație este prevăzută cu un tablou format din patru panouri, cuprinzînd aparatajul de comutare de 33 kV, 750 MVA, de tip interior, scufundat în ulei. Există un disjunctor în ulei și trei separatoare de ruptură în sarcină în ulei (două pe redresoare și unul pe fiderul de sosire, fig. 2). Tensiunile necesare aparatajului auxiliar sînt furnizate de transformatoare separate.

Protecția fiderului este asigurată de un dispozitiv special „Solkor", în timp ce protecția redresoarelor se realizează în partea de înaltă tensiune prin relee de supraintensitate și și relee de defect la pămînt.

În cazul în care survine un accident pe un redresor, disjunctoarele substației și cele ale celor două substații învecinate se declanșează, izolînd astfel redresorul defect. Locul defectului este telesemnalat postului central, ceea ce permite repunerea imediată în funcțiune.

Alimentarea aparatajului auxiliar și a semnalelor se realizează printr-un tablou de distribuție în curent alternativ și la tensiune medie (fig. 2), conceput astfel încît trecerea,

ORSZÁGOS MŰ DOKUMENTÁCIÓS KÖZPONT

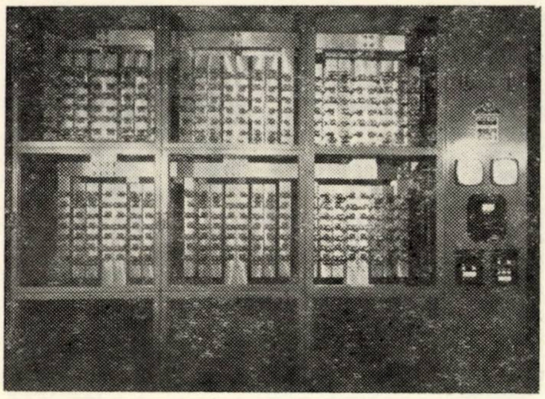


Fig. 3. *Unul din cele două redresoare cu siliciu de 1 000 kW cu răcire cu aer, la substaţia din Totton*

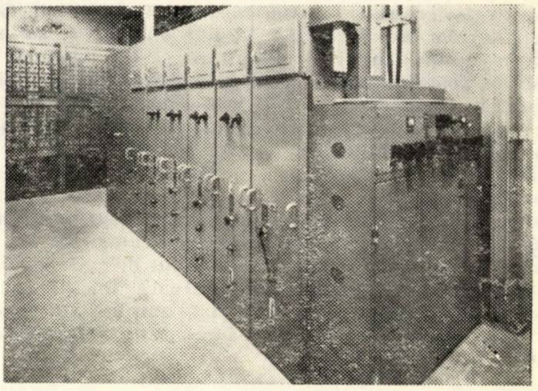


Fig. 4. *Aparataj de redresare pentru curent continuu de 750 V, pentru o substaţie de 2 × 1000 kW*

* * *

care se face automat, de la un transformator la altul nu provoacă decît o întrerupere extrem de redusă a alimentării.

Redresoarele. Fiecare echipament redresor este constituit dintr-un transformator exterior cu răcire cu ulei şi un redresor cu siliciu de tip interior, cu răcire cu aer.

Transformatorul cuprinde un circuit primar de 33 kV, în triunghi, un ecran electrostatic şi două înfăşurări secundare, una în stea şi cealaltă în triunghi.

Ca aparataj auxiliar există un dispozitiv de alarmă şi un releu de întrerupere. Racordarea la aparatajul de comutare de înaltă tensiune se face printr-un cablu izolat (cu etilenă-propilenă), cu un singur conductor, ale cărui extremităţi sigilate ajung la nişte camere cu cabluri speciale de 33 kV.

Fiecare echipament redresor (fig. 3) cuprinde trei secţiuni separate cu module interschimbabile şi încă o secţiune de comandă care poate fi montată într-o parte sau în alta a primelor trei. Diodele sînt astfel legate încît să constituie două punţi în serie. Conexiunile la pozitivul diodelor şi dispozitivele de răcire sînt montate în partea superioară a fiecărei secţiuni, iar conexiunile la negativul diodelor, la partea inferioară.

Pe fiecare braţ al punţii, profile din aluminiu cu aripioare servesc ca dispozitive de răcire. A fost prevăzut un număr corespunzător de diode în paralel, avînd prevăzute condensatoare de absorbţie a curentului invers de vîrf. Fiecare diodă are propriul său fuzibil şi în plus un indicator montat în paralel, al cărui rol este acela de a semnala topirea fuzibilului de protecţie.

Cutia de comandă conţine instrumente de măsură şi relee de alarmă şi de deconectare. Ea conţine de asemenea materialul protector împotriva supratensiunii în curent continuu, avînd un circuit cu capacităţi şi rezistenţe neliniare.

Fiecare redresor a fost conceput şi încercat potrivit ciclului de sarcini următor :

a) scurtcircuit la bare ;
b) 15 min la 193% din curentul nominal ;
15 min la 282% din curentul nominal ;
1 min la 321% din curentul nominal ;
15 min la 193% din curentul nominal ;
180 min la 65% din curentul nominal ;
0,60 min la 517% din curentul nominal ;
0,25 min la 580% din curentul nominal ;
1 min la 100% din curentul nominal ;
c) două scurtcircuite la bare.

Curentul de aer pentru răcirea redresoarelor este furnizat de ventilatoare de intrare reglabile, echipate cu blocuri de filtrare din nailon şi plasate în partea de jos a pereţilor de la capetele substaţiei, plus un ventilator de ieşire reglabil, plasat pe placa situată în capătul de sus al fiecărui redresor. Diodele sînt protejate printr-o îmbrăcăminte din pînză de sac.

Aparatajul de comutare în curent continuu. Fiecare tablou curent continuu (fig. 4) cuprinde o serie de secţiuni echipate cu sertare amovibile şi în întregime interschimbabile.

Sertarul fiind în poziţie retrasă, se poate proceda la orice încercare de funcţionare, agentul însărcinat cu încercările fiind complet protejat împotriva părţilor din instalaţie sub tensiune.

La fiecare extremitate a seriei de secţiuni se găseşte un contactor pozitiv venind de la unul din redresoare şi echipat cu un dispozitiv împotriva curenţilor inverşi de vîrf. Cablurile se găsesc în partea de sus şi din faţă a ansamblului fix.

Cele patru disjunctoare ultrarapide în curent continuu, care protejează fiderul de cale, sînt calibrate la 3 200 A, funcţionînd în regim continuu. Reglările de suprasarcină ajung în mod normal de la 7 000 la 12 000 A, în timp ce un releu de minim asigură protecţia împotriva defectelor în reţea.

Aparatajul auxiliar. Fiecare substaţie cuprinde de asemenea : o baterie de 50 V şi 60 Ah, împreună cu încărcătorul său ; o cutie de comandă centralizată conţinînd selectoarele şi releele de telecomandă şi telecontrol ; o coloană de alimentare a circuitelor de semnale ; un telefon, dispozitive pentru iluminare şi încălzire etc. Substaţia este pusă la pămînt prin bandă de cupru, avînd electrozi îngropaţi la 3,7 m în pămînt.

Postul central de comandă. Ansamblul sistemului, adică 19 substaţii, 20 de posturi puse în paralel, 59 de relee de intensitate din cale şi 5 fideri de alimentare de 33 kV este telecomandat şi telecontrolat de la un post central unic situat la Eastleight, aproape de Southampton.

Telecomanda, de tip electromagnetic, nu foloseşte relee şi selectoare. Un tablou de control optic de peste 12,5 m lungime arată, folosind mai multe culori, starea principalelor echipamente şi poziţia tuturor organelor de comutare.

Planul de construcţie. Deoarece nu se dispunea de nici un acces rutier, majoritatea livrărilor de material au trebuit să fie făcute pe calea ferată. Cum circulaţia normală a trenurilor trebuia să continue în timpul lucrărilor de electrificare, întreruperile au trebuit să fie cît mai scurte posibil. Iată de ce programul de lucru a fost stabilit cu ajutorul unui sistem de analiză pe baza folosirii tehnicii calculatoarelor electronice. (*După : „E.I.B.I.S.", Londra, martie şi aprilie 1968*).

* * *

PREZENTĂRI DE ARTICOLE

Locomotive diesel hidraulice de mare putere. In : The Engineer, 223, nr. 5 800, mar. 1968.

Cercetările pentru sporirea puterii locomotivelor diesel-hidraulice sînt continuate în R.F.G. şi se proiectează construirea într-un viitor apropiat a unei unităţi de 3 000.. 4 000 CP sau a unei unităţi duble de 6 000...8 000 CP.

Datorită greutăţii mici pe 1 CP, obţinută în cazul transmisiei hidraulice în comparaţie cu cea electrică, locomotivele diesel-hidraulice pot realiza o putere mai mare.

De regulă, locomotivele folosite în America sînt pe şase osii, au o sarcină de 30 tf pe osie şi o viteză maximă de 121 km/h.

Din considerentele arătate pentru locomotivele foarte grele americane, accentul se pune în special pe sistemul de transmisie şi pe asigurarea unui domeniu larg de convertire a cuplului, ceea ce se realizează prin folosirea transmisiei hidraulice.

Transmisia hidraulică pentru locomotivele de mare putere are două trepte şi este echipată cu doi convertori de cuplu acţionaţi prin umplere şi golire. Sistemele paletelor se proiectează în aşa fel ca să se asigure un mare grad de eficienţă în variaţia vitezei vehiculului.

Sistemul de frînare hidraulic se compune dintr-un rotor cu palete, adesea dublat, şi dintr-un stator tot cu palete, în care energia hidraulică produsă de rotor se transformă în căldură. Puterea specifică a unei astfel de frîne poate fi considerabil mărită, prin forma dată paletelor.

Pentru folosirea frînei hidraulice pe locomotive, este nevoie de un sistem de comandă care să garanteze o limită definită a puterii, datorită căldurii generate în timpul de acţionare. În principiu, sistemul de comandă schimbă umplerea şi circulaţia fluxului de fluid din frîne, în funcţie de viteză.

Cu astfel de transmisii folosite la locomotivele de mare putere diesel-hidraulice, s-a realizat un parcurs de 600 000 km între două reparaţii. În cazul unor condiţii mai uşoare s-a ajuns pînă la 800 000 km şi chiar 1 000 000 km.

Cel mai lung tunel din lume pentru cale îngustă. În : La Vie du Rail, nr. 1088, mar. 1968.

În Japonia, pe secţiunea Tsuruga-Imajo, s-a construit tunelul Hokuriku în lungime de 13 870 m, pentru două fire de circulaţie.

Ca lungime, acesta este al cincilea tunel din lume, după Simplon (19,8 km), Apenini (18,6 km), Saint-Gothard (15 km), Lötschberg (14,5 km). El se deosebeşte de acestea prin faptul că, fiind executat pe o linie cu ecartament îngust, distanţa între cele două căi este de 3 800 mm.

Prin construirea acestui tunel s-a scurtat traseul cu 5 km, s-a redus declivitatea maximă de la 25 la $11^{0}/_{00}$ şi s-au îmbunătăţit curbele de la raza minimă de 350 m la raza de 650 m.

Execuţia a durat patru ani şi s-au întîmpinat numeroase greutăţi — terenuri dificile, pungi subterane de apă etc. — care au lungit timpul de execuţie. Pentru a se putea recupera întîrzierile şi a se respecta termenul de dare în exploatare, s-a recurs la soluţia de a se ataca lucrarea pe mai multe fronturi, executîndu-se un puţ vertical la prima treime şi un puţ oblic la a doua treime din lungimea tunelului, ceea ce a permis desfăşurarea unui număr mare de efective şi utilaje moderne.

Prin darea în exploatare a lucrării, în luna iunie 1962, s-a realizat şi dublarea întregii linii, de 230 km.

Pe secţiunea Tsuruga-Imajo s-a introdus tracţiunea electrică cu tensiunea de 20 kV-60 Hz, ceea ce a permis ca remorcarea unui convoi de 1 000 tone să se facă cu o singură locomotivă diesel, în loc de 2 locomotive cu abur şi o locomotivă diesel.

Cîştigul de timp este de 30 minute pentru trenurile de marfă şi de 10 minute pentru trenurile de călători.

La sfîrşitul anului 1965, lungimea secţiilor electrificate pe această linie se ridică la 176 km.

Vagoane cisternă de 100 tf. În : The Engineer, 223, nr. 5797, mar. 1968.

Ca urmare a ridicării sarcinii maxime pe osie la 25 tf, Căile ferate britanice au introdus, pentru traficul expres de mărfuri, vagoane-cisternă de 100 tf, care sînt considerate la ora actuală ca fiind cele mai mari din Europa. Ele au o lungime de 16,7 m şi înălţimea de 3,97 m. Diametrul cazanului este de 2,67 m.

Au fost construite două tipuri de asemenea vagoane şi anume :

— vagonul tip *A*, folosit pentru transportul benzinei, spirtului etc. şi în general pentru produse distilate uşoare, are o greutate proprie de 26,3 tf şi poate transporta o încărcătură de 73,7 tf; capacitatea volumetrică este de 88 932 l;

— vagonul tip *B*, folosit pentru transportul uleiurilor combustibile şi al produselor grele, are o greutate proprie de 28,7 tf şi poate transporta o încărcătură de 71,3 tf.

Vagoanele tip *B* au fost construite în mai multe variante şi anume :

— cu cazanul izolat şi cu instalaţie de încălzire;

— cu cazanul neizolat şi cu instalaţie de încălzire;

— cu cazanul neizolat şi fără instalaţie de încălzire.

Maşină pentru distanţat traverse. În : Railway Gazette, 123, nr. 8, 21 apr. 1968.

O nouă maşină pentru lucrări de întreţinere a căii, denumită Spiker-Spacier — care combină operaţia de distanţare a traverselor cu aceea de introducere a tirfoanelor — a fost realizată în S.U.A. de „Railway Maintenance Corporation", prin combinarea a două maşini care executau separat aceste operaţii.

Maşina se utilizează împreună cu o maşină de burat pe care o precede şi a cărei productivitate a crescut în acest fel cu 10—12%.

Noua maşină poate fi de asemenea folosită şi după execuţia primei faze de burare sau poate lucra singură, introducînd tirfoane şi distanţînd traverse în cadrul lucrărilor curente de întreţinere a căii.

Dispozitivul de tirfonare apropie traversele de şine menţinîndu-le bine fixate, astfel că se introduc simultan cîte două tirfoane pe traversă.

Dispozitivul de distanţare al maşinii foloseşte comenzi hidraulice pentru mişcarea traverselor, care pot fi deplasate dintr-o singură lovitură chiar pînă la o distanţă de 78 cm.

Motoare diesel de mare viteză. În : The Engineer, 223, nr. 5799, mar. 1968.

Nu de mult, firma MAN din Augsburg a construit un nou tip de motor diesel cunoscut sub denumirea „VGV 23/23 TL", cu 12 cilindri în *V*, capabil să dezvolte o putere de 2 535 CP la 1 500 rot/min. Motorul poate fi întrebuinţat atît la tracţiunea pe calea ferată cît şi în marină. Motorul este prevăzut cu turbină de supraalimentare şi cu răcire prin conducte interioare.

Pentru viitorul apropiat s-a proiectat construirea unui nou motor de acest tip, însă cu 16 cilindri, cu puterea de 4 055 CP.

FIŞIER DE SPECIALITATE

EXPLOATARE

Stabilirea orariului trenurilor de marfă pe cale dublă cu ajutorul maşinilor de calcul numerice. In: Dt. Eisenbahntechn., R.D.Germană, 15, nr. 10, oct. 1967.

Se dă descrierea metodelor de calcul utilizate cu maşinile de calcul numeric pentru stabilirea orariului trenurilor de marfă pe cale dublă, în baza graficului de mers fixat pe categorii de trenuri.

Prelucrarea automată a datelor privind vagoanele de marfă în triaje. În: Közlekedéstud. Sz., R.P. Ungară, 17, nr. 9, sept. 1967.

Se prezintă un sistem de prelucrare automată a datelor elaborat de Căile ferate din R.D.Germană privind problemele de exploatare feroviară.

Determinarea variantei optime pentru ordinea de deservire a locurilor de manipulare. În: Doprava, R.S. Cehoslovacă, nr. 5, oct. 1967.

Se dau metodele de determinare a variantei optime (metoda Mamedov, metoda reţelei grafice etc.), arătîndu-se avantajele acestora în exploatarea feroviară cu privire la depozitarea şi manipularea mărfurilor.

Dezvoltarea transbordării mărfurilor în U.R.S.S. În: Dt. Eisenbahntechn., R.D. Germană, 15, nr. 10, oct. 1967.

Se estimează la aproximativ 620 milioane de tone pe an mărfurile care trebuie încărcate şi descărcate. Pentru accelerarea lucrărilor de transbordare s-au fixat 2 200 de centre de încărcare echipate cu mecanisme speciale automatizate. În 1967, numărul de vagoane descărcate zilnic la Căile ferate sovietice s-a ridicat la 37 000.

Utilizarea raţională a spaţiului prin folosirea „furcilor L". În: Verkehrsingenieur, R.F. a Germaniei, 7, nr. 7, oct. 1967.

Se arată principiul de funcţionare şi caracteristicile tehnice şi funcţionale ale unui nou dispozitiv în formă de furcă, destinat a înlocui sau a completa autostivuitoarele cu furcă pentru stivuirea mărfurilor ambalate la înălţimi inaccesibile acestora.

MATERIAL RULANT

Probleme de viitor ale tracţiunii. În: Rail, Belgia, 12, nr. 134, oct. 1967.

Se prezintă o privire generală asupra evoluţiei mijloacelor de tracţiune, pentru un viitor mai apropiat, în special în Europa, caracterizată mai ales prin extinderea tracţiunii electrice şi eventuala introducere a turbolocomotivelor sau turbotrenurilor cu viteze tehnice şi comerciale ridicate.

Vitezele mari reclamă forme aerodinamice. În: Dt. Eisenbahntechn, R.D. Germană, 15, nr. 10, oct. 1967.

Sînt prezentate încercările aerodinamice efectuate de Institutul de mecanică al Universităţii Lomonosov din Moscova şi de Fabrica de automotoare din Riga. Rezultatele obţinute arată importanţa pe care o are forma aerodinamică la viteze mari. Economia de putere la $V = 250$ km/h este de aproximativ 300 CP pe automotor.

În perioada 1968—1970 trebuie pus accentul pe productivitate şi rentabilitate în ceea ce priveşte evoluţia vagoanelor de cale ferată. În: Rly. Age, S.U.A., 163, nr. 14, oct. 1967.

Se prevede evoluţia structurii şi a performanţelor vagoanelor pe perioada 1968—1970, scoţîndu-se în evidenţă faptul că numai o productivitate şi o rentabilitate mai bune pot justifica modificările de structură viitoare ale vagoanelor de cale ferată.

Trecerea de la osii montate la roţi independente în transportul feroviar. În: Jelezopăten transp., R.P. Bulgaria, 19, nr. 10, 1967.

Ca urmare a acţiunii de trecere de la osii montate la roţi independente se obţin: sporirea sarcinilor de remorcare a locomotivelor pe diferite secţii de circulaţie, sporirea duratei de serviciu în cale a şinelor şi reducerea uzurii bandajelor, datorită înscrierii mai uşoare şi reducerii efectului de patinare a materialului rulant de tracţiune.

Acord U.I.C. — O.S.J.D. asupra cuplei automate. În: Verkehr, Austria, 23, nr. 43, oct. 1967.

Delegaţii U.I.C. şi O.S.J.D. au semnat la sediul U.I.C. din Paris o convenţie pentru o cît mai strînsă colaborare tehnică între ambele organizaţii pentru introducerea unei cuple automate la toate Căile ferate europene.

Încercări cu cuple automate. În: Glasers Annalen, R.F. a Germaniei, 91, nr. 9, sep. 1967. p. 305.

Actualmente se efectuează încercări cu cupla automată tip U.I.C. la Căile ferate din R.F. a Germaniei, din Franţa şi Suedia. Încercările se efectuează în diferite condiţii de remorcare şi microclimă, urmînd ca rezultatele să fie supuse discuţiilor.

Substanţe chimice pentru îmbunătăţirea coeficientului de aderenţă. În: Rly. Gaz., Anglia, 123, nr. 21, nov. 1967, p. 831—832, 3 fig.

Se dă descrierea unei instalaţii pentru aplicarea pe şine a unor substanţe chimice cu scopul îmbunătăţirii aderenţei. În prezent se efectuează experienţe la Căile ferate britanice.

Vehicul de mare capacitate care circulă fără conducător. În: Techn. Internat., R.F. a Germaniei, 34, nr. 19, oct. 1967.

Vehiculul descris, care poate circula pe şine fără a fi condus de un om, este destinat transportului de materii prime pe distanţe relativ scurte. Acţionarea se face cu ajutorul unui motor diesel cu 4 cilindri răcit cu aer. Pe parcurs, prin servocomenzi, se asigură viteza corespunzătoare reglajului iniţial. La cap de secţie vehiculul se opreşte singur.

Dezvoltarea reţelei de cale ferată şi a tracţiunii diesel în anii puterii sovietice. În: Dt. Eisenbahntechn., R.D. Germană, 15, nr. 10, oct. 1967.

Tracţiunea diesel se practică pe aproximativ 65 000 km din totalul reţelei de cale ferată a Uniunii Sovietice. Tipurile curente de locomotive diesel sînt TE 2 (2 000 CP), TE 4 (4 000 CP) şi TE 3 (3 000 CP). Sînt în curs de construcţie noi tipuri de locomotive.

Parcul de vagoane al Căilor ferate din R.P. Bulgaria. În: Dt. Eisenbahntechnik. R.D. Germană, 15, nr. 10 oct. 1967.

Se dau cifre caracteristice ale parcului de vagoane al Căilor ferate bulgare: 36% din parcul vagoanelor de călători este echipat cu rulmenţi iar 98% cu frînă automată; 621 vagoane au încălzire electrică; 34% din parc este învechit. În parcul de marfă, 13% este echipat cu rulmenţi şi 71,6% cu frînă automată.

FOLOSIND TRENURILE ACCELERATE CU REGIM DE REZERVARE, VEȚI BENEFICIA DE O CĂLĂTORIE COMODĂ ȘI RAPIDĂ

M.C.F. DIRECȚIA GENERALĂ A VAGOANELOR pune la dispoziție

VAGOANE SPECIALE

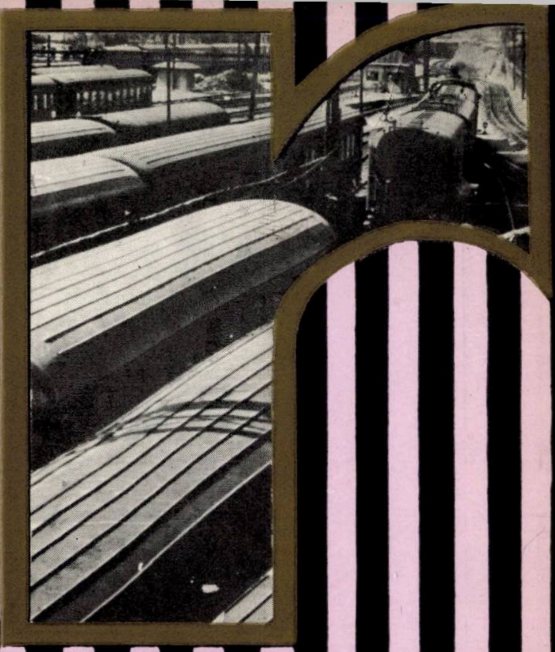
1968 NOV 28

pentru transportul marfurilor pulverulente si granulate, in vrac

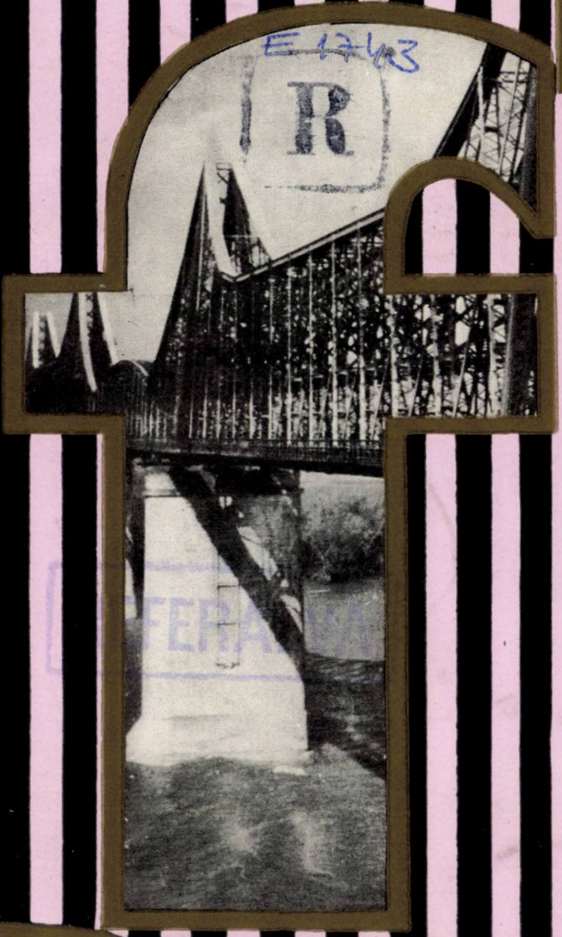
E 17 1

REVISTA CĂILOR FERATE
Anul XVI ★ nr. 8 ★ august
BUCUREŞTI

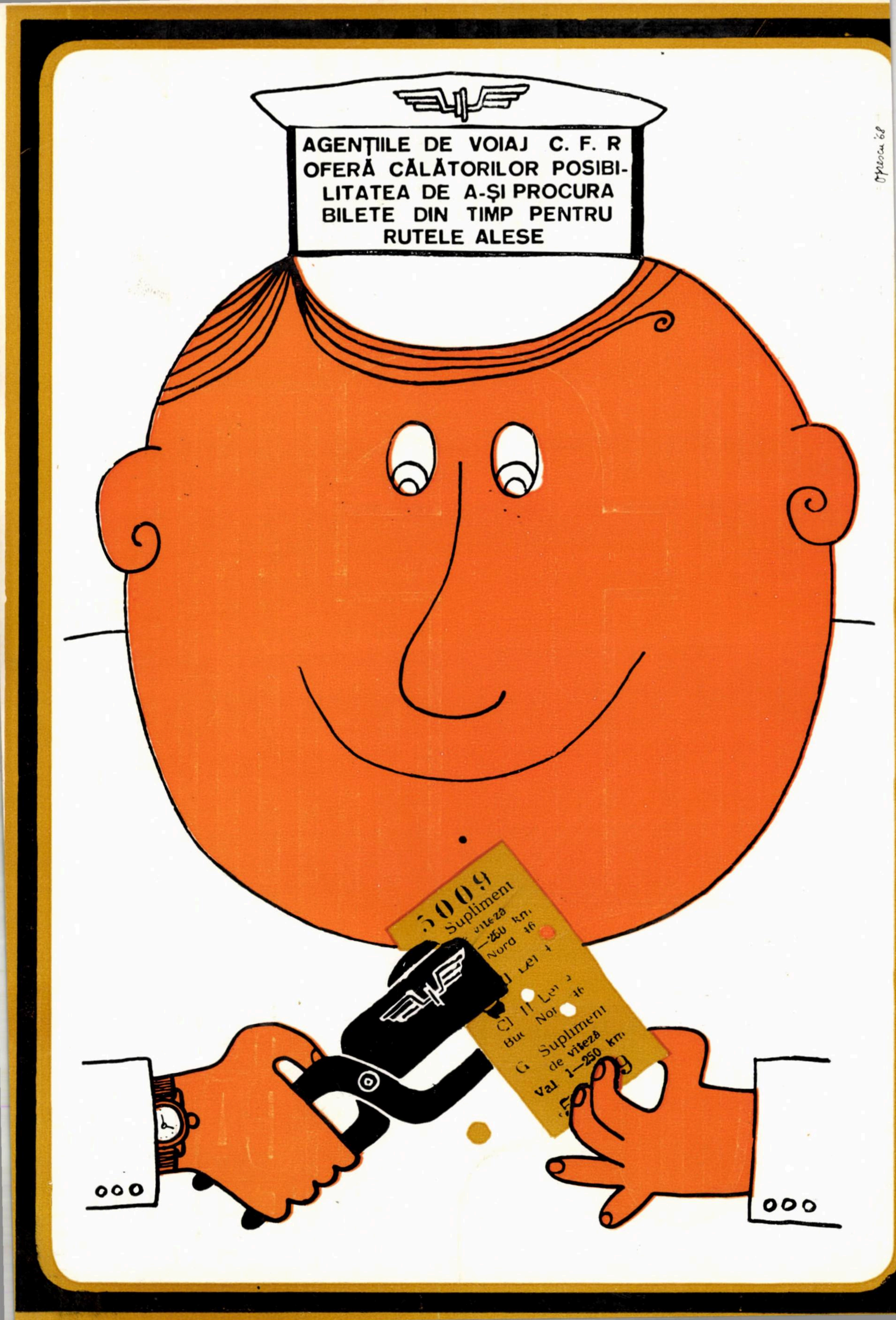
8
1968



E 1743
R



REVISTA CĂILOR FERATE


AGENȚIILE DE VOIAJ C. F. R
OFERĂ CĂLĂTORILOR POSIBILITATEA DE A-ȘI PROCURA BILETE DIN TIMP PENTRU RUTELE ALESE
5009
Supliment
de viteză
1—250 km
Nord 46
Lei 4
Cl II Lei 2
Buc Nord 46
Supliment
de viteză
Val 1—250 km
Oprescu '68

E 1743

REVISTA CĂILOR FERATE

REDACȚIA: BUCUREȘTI;
CALEA GRIVIȚEI Nr. 193 B
SECTORUL 8, TELEFON 18.25.75

ANUL XVI
Nr. 8
august 1968

IGAN AL MINISTERULUI CĂILOR FERATE ȘI AL CONSILIULUI NAȚIONAL
L INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

SUMAR

PROBLEME - STUDII - REALIZĂRI

Pag

- Contribuții la studiul problemei conlucrării spațiale la podurile metalice de cale ferată, de **T. REVICI** 469
- Influența durității fontei asupra consumului de saboți de frînă, de **M. BRATEȘ** 474
- Contribuții la mecanizarea evidenței prestațiilor căilor ferate, de **V. ANTON** 480
- Aplicabilitatea indicatorului „productivitatea vagonului de marfă", de **I. GĂNESCU** 485
- Rulajul — indicator orientativ și de analiză, de **V. CARCEA** 488
- Presarea la cald a discului pe osia motoare a locomotivei 060 EA, de **N. POPESCU** 492
- Un caz de aplicare a algoritmului de transport la dirijarea materialelor de construcție, de **C. OPRIȘIU** 494
- Verificarea în depou a regulatorului de cîmp al locomotivelor 060 DA, de **P. CIOCA** 498

ROTECȚIA MUNCII

- Noi norme departamentale de protecție a muncii, de **T. BURDA** 500
- Climatizarea încăperilor în care se lucrează . . . 502
- Protejarea muncitorilor care lucrează cu scule electrice 504

EHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

- Probleme generale 507
- Progrese în exploatare 516
- Material rulant 522
- Informare tehnico-științifică 527

REFERATE DOCUMENTARE 530

RECENZIE — Curs de căi ferate 532

Indicații redacționale

Articolele trimise spre publicare Revistei Căilor Ferate trebuie să trateze în special probleme strîns legate de activitatea diferitelor sectoare ale transportului feroviar (metode și procedee noi de muncă, inovații, îmbunătățiri și simplificări, realizări deosebite în legătură cu calitatea producției și cu scăderea prețului de cost, explicarea unor măsuri tehnico-organizatorice etc.).

Articolele mai mici de 15 pag. (de maximum 30 de rînduri fiecare, inclusiv figurile, tabelele etc.) se publică în ordinea sosirii lor de la avizarea favorabilă. Articolele mai mari vor fi înapoiate autorilor pentru scurtare sau publicate după posibilități.

Manuscrisele vor fi redactate într-un stil clar și dactilografiate la două rînduri, pe hîrtie velină sau semivelină.

Fiecare articol trebuie să fie însoțit de rezumatul respectiv (8—10 rînduri dactilografiate).

O atenție deosebită trebuie dată scrierii formulelor și folosirii terminologiei tehnice, care nu trebuie să se abată de la cea prevăzută în STAS-uri, Lexiconul tehnic român, Dicționarul politehnic, instrucțiile de serviciu etc.

Fotografiile care însoțesc manuscrisul trebuie să fie clare, să prezinte contraste de alb și negru și să ilustreze perfect ideile din text.

Desenele pot fi în creion, tuș, ozalid etc. cu singura condiție de a fi clare și corecte.

Trebuie indicat în text locul ocupat de figurile respective, iar titlurile și legendele figurilor vor fi scrise pe ultima pagină a manuscrisului, sub forma unui borderou de figuri.

Atît lucrările originale, cît mai ales traducerile, recenziile sau prelucrările trebuie să aibă indicată bibliografia folosită.

Toate manuscrisele vor fi semnate cu numele real al autorului, arătîndu-se și unitatea unde lucrează.

Articolele care nu vor îndeplini condițiile de mai sus vor suferi întîrzieri în apariție sau nu vor fi publicate.

Articolele, notele și informațiile sînt remunerate conform tarifului republican pentru publicațiile periodice.

Apare în cadrul Centrului de documentare și publicații tehnice M.C.F., București, calea Griviței 193 B

43 403

COMITETUL DE REDACȚIE: Sorin ACHIMESCU, Mihail BRATEȘ, Cornel BURADA, Ioan BUȚIU, Paul FRÎNCU, Radu GEORGESCU, Dumitru GHIȚESCU, Teodor GRAMA, Paul IONESCU, Ioan LUP, Nicolae MANOLESCU, Marius MARIȘ, Vasile MIHĂILESCU, Constantin NASTA, Ion NĂSTĂSESCU, Aurel NIȚULESCU, Petre FOENARU, Mihai SCHMIDT, Ștefan SEBEȘAN, Nicolae SEDDERZ, Victor TĂNĂSESCU, Pavel TĂUNE, Constantin TOMESCU, Gheorghe TURBUȚIU, Demetru URMĂ (redactor responsabil)

I.P.I. — c. 5520

SOMMAIRE

U 624.21.014:625.1

VICI, T.: **Contributions à l'étude du problème de la ollaboration spatiale aux ponts-rail métalliqes.**

n présente quelques aspects de la collaboration spatiale ponts-rail métalliques et on propose un calcul simplifié.

vista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 8 (août).

ZU 625.2—597.22:669.13

ATEŞ, M.: **L'influence de la dureté de la fonte sur la nsommation des sabots de frein.**

L'auteur expose le rapport direct qui existe entre la dureté s sabots de frein et leur consommation spécifique. Ensuite fait des propositions en ce qui concerne la réduction du maine de variation admis pour la dureté des sabots.

evista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 8 (août).

ZU 656.2.021:65.011.54

NTON, V.: **Contributions à la mécanisation de l'évidence s prestations des chemins de fer.**

On traite le problème de la mécanisation de l'évidence s prestations aux C.F.R. en présentant la solution de les ntraliser au niveau de la Direction régionale et non pas celui de l'unité productive.

evista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 8 (août).

ZU 656.223.2:65.011.46

ĂNESCU, I.: **Possibilités d'appliquer l'indicateur „la roductivité du wagon''.**

L'auteur analyse les formules proposées pour le calcul de productivité du wagon.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti 1968, no. 8 (août).

ZU 656.223.2

ARCEA, V.: **Le roulage du wagon—indicateur orientatif et l'analyse.**

L'auteur présente le manque de concordance entre la ormule simple du roulage du wagon et celle analytique. Ensuite il met en évidence le fait que le roulage du wagon est une valeur relative qui sert au planning du parc de wagons, et insiste qu'il reste l'indicateur principal de l'activité erroviaire.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 8 (août).

CZU 625.2.2.012.3:621.757

POPESCU, N.: **Pressage au chaud du plateau sur l'essieu moteur de la locomotive** 060 EA.

L'auteur présente quelques progrès techniques réalisés aujourd'hui au montage des roues sur les essieux.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 8 (août).

CZU 656.2.025.4:65.012.122

OPRIŞIU, C.: **Une application de l'algorithme de transport au guidage des matériaux de construction.**

On présente l'algorithme d'une méthode de programmation linéaire dans le transport des matériaux de construction.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 8 (août).

CZU 625.282—833.6:625.2.004.58

CIOCA, P.: **La vérification dans la remise des régulateurs de champ des locomotives 060 DA.**

L'auteur présente pratiquement la manière dont on fait la révision et l'entretien du régulateur de champ des locomotives Diesel électriques.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 8 (août).

СОДЕРЖАНИЕ

CZU 624.21.014:625.1

REVICI, T.: **Вклад в изучение вопроса пространственной совместной работы на железнодорожных металлических мостах.**

Предлагаются отдельные аспекты пространственной совместной работы на железнодорожных металлических мостах и рекомендуется упрощенный расчет.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968 № 8 (авг).

CZU 625.2—597.22:669.13

BRATEŞ, M.: **Влияние твердости чугуна на расход тормозных колодок.**

Указывается прямая связь между твёрдостью тормозных колодок и их удельным расходом. Делаются предложения относительно уменьшения допускаемых пределов вариации для твердости колодок.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 8 (авг).

CZU 656.2.021:65.011.54

ANTON, V.: **Вклад по вопросу механизации учета работы железных дорог.**

Трактуется вопрос механизации учета работы на Р.Ж.Д., предлагается решение для централизации этих учетов на уровне управления дороги, а не на уровне основной единицы.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 8 (авг.).

CZU 656.223.2:65.011.46

GĂNESCU, I.: **Применимость показателя „производительность товарного вагона''.**

Анализируются формулы, предложенные касательно производительности товарного вагона.

Revista Căilor Ferate ,Bucureşti, 1968, No. 8 (авг.).

CZU 656.223.2

CARCEA, V.: **Оборот — показатель ориентировочный и для анализа.**

Приводятся некоорые несоответствия, которые существуют между простой формулой оборота вагона и аналитической формулой. Выявляется факт, что оборот является относительным значением, которое служит работе планирования вагонного парка, настаивается, чтобы показатель оставался основным показателем железнодорожной работы.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 8 (авг).

CZU 625.2.012.3:621.757

POPESCU, N.: **Прессование в горячем состоянии диска на ведущую ось локомотива 060 ЕА.**

Приводятся отдельные технические прогрессы, осуществляемые в настоящее время при монтаже колес на оси.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 8 (авг).

CZU 656.2.025.4:65.012.122

OPRIŞIU, C.: **Случай применения транспортного алгорифма для распределения строительных материалов.**

Приводится алгорифм метода линейного программирования при перевозке строительных материалов.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 8 (авг).

CZU 625.282—833.6:625.2.004.58

CIOCA, P.: **Контролирование в депо полевых регуляторов локомотивов 060 ДА.**

Указывается, как практически осматривается и содержится полевой регулятор на тепловозах с электрической передачей.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 8 (авг).

CONTENTS

CZU 624.21.014:625.1

REVICI, T. : **Contributions to the study of spatial cooperation problem at the metallical railway bridges.**

Some aspects of the spatial cooperation at the metallical railway bridges are presented and a simplified calculation is recomanded.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no 8. (aug.).

CZU 625.2—597.22:669.13

BRATEŞ, M. : **The cost-iron hardness influence on the consumption of brake shoes.**

The direct conection between the hardness of the brake shoes and their specific consumption is treated. Proposals concerning the reduction of the admissible variation field of the brake shoes hardness are made.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 8 (aug.).

CZU 656.2.021:65.011.54

ANTON, V. : **Contribution to the railway service accounts mechanisation.**

The problem of the service accounts mechanisation at the rumanian railways is treated, the centralisation solution of those accounts at regional direction bevel and not at base unity is presented.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 8 (aug.).

CZU 656.223.2 :65.011.46

GĂNESCU, I. : **The application possibility of the indicator „waggon productivity".**

The proposed formulas concerning the waggon productivity are analysed.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 8 (aug.).

CZU 656.223.2

CARCEA, V. : **The rolling of car — orientation and analysis indicator.**

Some unconcordances existing between the simple rolling of car formula and the analytic one are presented. The fact that the rolling of car is a relative value which is useful for the rollingstoch depot planification activity is printed out, insisting that this figure should remain the base factor of the railway acrivity.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 8 (aug.).

CZU 625.2.012.3:621.757

POPESCU, N. : **The hot pressing of the disk on the coupled axle of the locomotiwe** 060 **EA.**

Some technical progress realised today in the mounting of the wheels on the axles is presented.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no 8. (aug.).

CZU 656.2.025.4:65.012.122

OPRIŞIU, C. : **An application case of the transport algorithm in the directing of construction materials.**

The algorithm of a linear programmation method in the transport of construction materials is presented.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 8 (aug.).

CZU 625.282—833.6:625.2.004.58

CIOCA, P. : **The control in the roundhouse, of the** 060 **DA locomotiwe field regulators.**

The author shows how to revise and maintain in practice the field regulators of the Diesel — electrical locomotiwes.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 8 (aug.).

INHALT

CZU 624.21.014:625.1

REVICI, T. : **Beiträge zur Untersuchung des Problems d räumlichen Zusammenwirkens bei Eisenbahnstahlbrücke**

Es werden einige Aspekte des räumlichen Zusammenw kens bei den Stahlbrücken der Eisenbahnen dargelegt u eine vereinfachte Berechnungsweise empfehlen.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 8 (August).

CZU 625.2—597.22:669.13

BRATEŞ, M. : **Der Einfluss der Gusseisenhärte auf d Verbrauch von Bremsklötzen.**

Es wird der unmittelbare Zusammenhang zwischen d Härte der Bremsklötze und deren spezifischem Verbrau erwiesen. Es werden Vorschläge gemacht in Hinsicht auf d Einschränkung des fur die Härte der Bremsklötze zugela senen Variationsbereichs.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 8 (August).

CZU 656.2.021:65.011.54

ANTON, V. : **Beiträge in Bezug auf die Mechanisierung d Übersicht der Leistungen im Eisenbahnbetrieb.**

Es wird das Problem der Mechanisierung des Leistung nachweises bei der C.F.R. bechandelt, wobei die Lösun durch Zentralisierung der Übersichten auf der Ebene d Regionaldirektionen und nicht der ausführenden Einheite vorgeschlagen wird.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 8 (August).

CZU 658.223.2:65.011.46

GĂNESCU, I. : **Die Anwendungsmöglichkeit des Kennwert „Produktivität des Güterwagens".**

Es werden die Formeln, die in Bezug auf die Produktivitä des Güterwagens vorgeschlagen sind, untersucht.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 8 (August).

CZU 656.223.2

CARCEA, V. : **Der Wagenumlauf — ein richtungsweisende und untersuchungsfähiger.**

Es werden einige Unstimmigkeiten, die zwischen de einfachen und der analytischen Formel des Wagenumlauf bestehen, dargelegt. Es wird die Tatsache hervorgehoben dass der Wagenumlauf eine relative Grösse ist, die der Pla nungsarbeit für den Wagenpark dient, wobei daraufbestan den wird, dass er der Grundkennwert der Eisenbahntätig keit bleiben soll.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 8 (August).

CZU 625.2.012.3:621.757

POPESCU, N. : **Das Warm-Aufpressen der Radscheibe au die Triebachse der Lokomotive** 060 **EA.**

Es werden einige technische Fortschritte dargelegt, di gegenwärtig bei der Montage der Räder auf die Achswelle erzielt wurden.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 8 (August).

CZU 656.2.075.4:65.012.122

OPRIŞIU, C. : **Ein Beispiel für die Anwendung des Transport-Algorythmus, bei der Zuleitung der Baumaterialien.**

Es wird der Algorythmus eines linearen Programmierungsverfahrens für den Transport von Baumaterialien dargelegt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 8 (August).

CZU 625.282—833.6:625.2.0444.58

CIOCA, P. : **Die Überprüfung der Feldregler der Lokomotiven** 060 **DA, im Bahnbetriebswerk.**

Es wird praktisch nachgewiesen auf welche Art Feldregler der dieselelektrischen Lokomotiven untersucht und unterhalten wird.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 8 (August).

PROBLEME STUDII REALIZĂRI

Contribuţii la studiul problemei conlucrării spaţiale la podurile metalice de cale ferată

de prof. ing. **T. REVICI**
Laureat al Premiului de Stat

Conlucrarea spaţială a grinzilor căii (longeroni şi antretoaze), a contravîntuirilor din planul căii şi a elementelor longitudinale ale căii (şine, longrine de deraiere, fiare *U* de trotuar, parapete) cu tălpile grinzilor principale ale podurilor metalice este o realitate indiscutabilă.

Problema conlucrării spaţiale a fost de mult cunoscută şi în parte studiată teoretic, fiind verificată şi experimental, dar abia în ultimele decenii, în special la poduri de cale ferată, în măsura dezvoltări ştiinţifice a cercetării tensometrice.

În ultimii ani, la noi în ţară, I.C.C.F. a fost dotat cu dispozitive moderne de măsurare a solicitărilor statice şi dinamice şi s-au făcut numeroase măsurători de un personal tehnic care s-a specializat în aceste cercetări. S-au stabilit — folosind rezultatele măsurătorilor — solicitările efective la cîteva tabliere noi, la viaductele şi podurile dunărene dintre Feteşti şi Cernavoda, înainte şi după consolidare, la consolidarea cîtorva tabliere mai mari, precum şi pe un model de tablier în vederea consolidării podului peste Dunăre. De asemenea s-a urmărit distribuţia solicitărilor înainte şi după introducerea unor eforturi iniţiale de pretensionare etc.

Cu excepţia unui pod nou, care a fost proiectat, executat şi studiat amănunţit în R.F.G., ţinîndu-se seamă de conlucrarea spaţială, nu avem cunoştinţă să se fi proiectat alte poduri noi sau să se fi formulat în circulări modul cum trebuie introdusă în calcule, la proiectare, această influenţă.

Normele germane BE 1955 dau unele indicaţii asupra unor sporuri ale rezistenţelor admisibile, cînd se ţine seamă de influenţa conlucrării, iar normele sovietice dau unele formule de calcul. La noi, în STAS 1911—60 şi 1911—65, se prescrie, la calculul contravîntuirilor, la 18.1 : „La diagonalele de contravînture din planul tălpilor comprimate ale tablierelor, nodul lor de încrucişare nu poate fi considerat punct fix în plan normal pe planul contravîntuirilor" şi la 18.2 : „În cazul cînd în calcul se ia în considerare şi influenţa conlucrării contravîntuirii cu celelalte elemente ale tablierului, eforturile unitare maxime totale obţinute se vor compara cu $\sigma_{a\ II}$ = 1600 kgf/cm²"; iar la 18.3. se prescrie că „nu se recomandă nituirea de lonjeroane a diagonalelor contravîntuirilor orizontale. În cazul în care diagonalele de contravînture se nituiesc de lonjeroane, se va ţine seamă în calcule de influenţa conlucrării spaţiale". De asemenea, la 39.3.2. (alcătuirea antretoazelor), „se recomandă ca platbandele antretoazelor să aibă lăţimea cît mai mică, iar aripile orizontale ale cornierelor tălpilor să nu depăşească 120 mm".

Problema conlucrării spaţiale şi a modului în care această conlucrare poate şi trebuie prinsă în calcul la proiectarea podurilor metalice este complexă şi prezintă variate aspecte.

Ing. Alfred Pilder, care a studiat mult această problemă şi a urmărit să găsească o cale simplă şi uşoară pentru tratarea ei, a prezentat unele propuneri, care au apărut postum în numărul 9 din 1966 al Revistei Căilor Ferate.

Propunerile făcute, urmărind găsirea unor metode simplificate de calcul, analog celor prescrise în circulările germane pentru verificările la flambaj, pentru reducerea rezistenţei admisibile la calculul contravîntuirilor în scopul de a se evita luarea în considerare a conlucrării acestora, pentru aprecierea aproximativă a influenţei continuităţii longeronilor şi a rezemării lor elastice, pentru influenţa rigidităţii nodurilor, a influenţei eforturilor alternante, etc., n-au reuşit să cuprindă ansamblul foarte complex al problemei. Ele trebuie deci considerate numai ca un prim punct de plecare şi ca un îndemn pentru studii mai amănunţite. Notăm că în articol s-au strecurat numeroase erori, deoarece — probabil din cauză că a fost publicat postum — n-a mai putut fi văzut de autor.

Problema conlucrării spațiale și evaluarea influenței acestei conlucrări trebuie tratate diferit la proiectarea podurilor noi și la verificarea și consolidarea celor existente.

La proiectarea podurilor noi se pot obține — prin dispozitive constructive — măriri sau micșorări ale conlucrării spațiale și se poate aprecia teoretic, într-o oarecare măsură, valoarea influențelor respective, urmînd ca acestea să fie cercetate științific și verificate experimental pentru stabilirea distribuției de eforturi ce se realizează efectiv în exploatare.

Cu totul diferită este situația la podurile existente, unde conlucrarea spațială efectivă poate fi stabilită prin încercări și măsurători tensometrice de precizie și unde rezultatele — dacă sînt bine calculate și just interpretate — trebuie să indice în limite strînse repartiția de eforturi care să stea la baza verificărilor și a eventualelor proiecte de consolidare.

Conlucrarea spațială interesează sistemul complex, static nedeterminat, al grinzilor principale, contravîntuirilor și grinzilor căii.

Sistemul clasic, uzual, de calcul, fără considerarea conlucrării, presupune că solicitările sarcinilor verticale — greutate proprie, încărcări permanente, încărcări mobile, încărcarea verticală datorită acțiunii indirecte a vîntului etc. —acționează integral asupra grinzilor principale iar acțiunea directă a încărcărilor orizontale solicită numai contravîntuirile și tălpile lor. Pentru a simplifica calculul influenței conlucrării, vom presupune separat influența contravîntuirilor și separat aceea a grinzilor căii, admițînd suprapunerea efectelor acestor conlucrări. De asemenea, vom folosi metode simple de calcul pentru a evita calculul dificil al unor sisteme complexe, de multe ori static nedeterminate.

A. INFLUENȚA CONLUCRĂRII CONTRAVÎNTUIRILOR CU TĂLPILE GRINZILOR PRINCIPALE

Conlucrarea contravîntuirilor depinde în mare măsură de sistemul acestora, deformațiile lor fiind diferite la cele în sistem combinat, de cele în romb sau în K.

La sistemele romboidale, diagonalele contravîntuirilor nu sînt solicitate prin conlucrare decît în măsura rigidității transversale a elementelor continue ale tălpii; dacă barele tălpilor ar fi articulate, diagonalele nu ar fi solicitate prin conlucrare.

În cele ce urmează, vom considera numai cazul cel mai frecvent, al diagonalelor încrucișate, sistem combinat, urmînd ca alte sisteme mai puțin frecvente să fie studiate în mod analog, la nevoie, de la caz la caz. La acest sistem, toate diagonalele se încarcă din conlucrare cu un efort de același sens cu cel al tălpilor, respectiv — la grinzi independente — cu un efort de întindere la contravînturile inferioare și de compresiune la cele superioare.

Sub influența conlucrării contravîntuirilor, efortul care solicită talpa într-un panou oarecare m este:

$$I_{mr} = \frac{1}{1+\left(\frac{i}{d}\right)^3 \frac{A_d}{A_i}} I_m = \alpha \cdot I_m \qquad (1)$$

iar efortul care solicită diagonalele contravîntuirii în același panou este:

$$D_m = \frac{\left(\frac{i}{d}\right)^2 \frac{A_d}{A_i}}{1+\left(\frac{i}{d}\right)^3 \frac{A_d}{A_i}} I_m = \beta \cdot I_m \qquad (2)$$

în care:

I_m	este	efortul axial în panoul m, calculat fără a ține seamă de conlucrarea contravîntuirilor;
i	—	lungimea barei tălpii în panoul respectiv;
d	—	lungimea barei diagonalei contravîntuirii în același panou;
$\frac{i}{d}$	—	cosinusul unghiului diagonalei contravîntuirii cu talpa;
A_i	—	aria brută a secțiunii tălpii în panoul respectiv;
A_d	—	aria brută a secțiunii diagonalei contravîntuirii în același panou.

Pentru efortul ce rămîne în talpă și pentru cel de conlucrare în diagonalele contravînturilor inferioare și superioare, la podurile cu calea jos, considerîndu se $b = 5{,}10$ m distanța dintre axele grinzilor principale (lățimea teoretică de calcul), se dau mai jos valorile coeficienților α și β din formulele (1) și (2) pentru diferite lungimi de panou i și pentru diferite valori ale raportului $\frac{A_d}{A_i}$ (care are valori mai mari spre capetele tablierelor, unde A_i este mic și A_d mare, și scade spre mijlocul tablierelor).

Coeficientul α din formula (1) are următoarele valori:

i =	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	6,00	7,00m
$\frac{A_d}{A_i}$ = 0,05	0,993	0,991	0,988	0,986	0,983	0,978	0,974
,, = 0,10	0,987	0,982	0,977	0,972	0,966	0,975	0,950
,, = 0,15	0,981	0,974	0,966	0,959	0,951	0,938	0,926
,, = 0,20	0,975	0,965	0,955	0,945	0,935	0,919	0,904.

Pentru aceleași valori ale mărimii panourilor și ale raportului $\frac{A_d}{A_i}$, coeficientul β din formula (2) are următoarele valori:

i =	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	6,00	7,00m
$\frac{A_d}{A_i}$ = 0,05	0,0127	0,0158	0,0188	0,0216	0,0242	0,0281	0,0318

$\frac{A_d}{A_i}$	= 0,10	0,0254	0,0313	0,0373	0,0427	0,0475	0,0556	0,0620
,,	= 0,15	0,0378	0,0467	0,0551	0,0630	0,0701	0,0818	0,0906
,,	= 0,20	0,0501	0,0615	0,0727	0,0828	0,092	0,1070	0,118.

Sub influența conlucrării, diagonalele contravîntuirilor sînt solicitate de un efort axial unitar de același sens cu cel al tălpii a cărui valoare, raportată la aria brută a secțiunii contravîntuirii, este :

$$\sigma_{cv} = \gamma \cdot \sigma_i \qquad (3)$$

în care σ_i este efortul unitar efectiv în bara tălpii grinzii din panoul respectiv, cu considerarea conlucrării, raportat la aria brută, iar γ un coeficient care are următoarele valori :

i =	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	6,00	7,00 m
γ =	0,257	0,319	0,381	0,438	0,491	0,581	0,653.

La calculul contravîntuirilor din planul tălpii comprimate, la stabilirea coeficientului de flambaj φ trebuie să se țină seamă că nodul de încrucișare nu poate fi considerat punct fix, în plan normal pe planul contravîntuirii (art. 18.1 STAS 1911—65).

Dacă contravîntuirea a fost nituită (cel puțin la o extremitate), după decalarea tablierului astfel ca să nu se încarce din solicitarea greutății permanente, σ_i va fi numai efortul unitar, datorit încărcării mobile, multiplicat cu coeficientul dinamic ψ. Pentru încercări, se va considera în calcule și la verificări statice numai încărcarea mobilă cu coeficientul dinamic $\psi = 1$.

Pentru podurile cu calea sus, coeficienții α, β și γ (calculați pentru b = 4 m la $i = 3$ ... ... 6 m și b = 4,50 pentru i = 7 m) au următoarele valori :

i =		3	3,50	4	4,50	5	6	7 m
Coeficientul α =								
$\frac{A_d}{A_i}$ =	0,05	0,989	0,986	0,983	0,979	0,977	0,972	0,971
,, =	0,10	0,979	0,973	0,966	0,960	0,955	0,946	0,944
,, =	0,15	0,969	0,959	0,948	0,941	0,933	0,920	0,918
,, =	0,20	0,959	0,945	0,934	0,923	0,913	0,897	0,894 ;
Coeficientul β =								
$\frac{A_d}{A_i}$ =	0,05	0,0178	0,0212	0,0244	0,0274	0,0298	0,0336	0,0340
,, =	0,10	0,0356	0,0418	0,0481	0,0536	0,0583	0,0655	0,0667
,, =	0,15	0,0522	0,0618	0,0709	0,0789	0,0854	0,0955	0,0973
,, =	0,20	0,069	0,0814	0,093	0,1034	0,1112	0,1243	0,1263
Coeficientul γ =								
γ =		0,36	0,43	0,498	0,56	0,61	0,692	0,707.

Pentru tălpile superioare și inferioare, eforturile unitare σ_i și σ_{cv} sînt calculate pentru încărcările din ipoteza I de calcul și raportate la ariile brute ale secțiunilor barelor tălpii respectiv ale diagonalelor contravîntuirii (solicitări din încărcare mobilă, cu considerarea și a solicitării din încărcarea permanentă dacă longeronii și contravîntuirile au fost nituite pe schelă, înainte de decalare).

Pentru valori intermediare ale lungimii panourilor și ale raportului $\frac{A_d}{A_i}$, stabilirea coeficienților α, β și γ se poate face prin interpolări liniare.

Dintr-o analiză mai amănunțită se constată că influența conlucrării asupra contravîntuirilor este în general mai mică decît este prevăzută în circulări și deci prevederea de a reduce rezistența admisibilă cu 600 kgf/cm^2 (după normele germane și STAS) este prea acoperitoare pentru tablierele de mici deschideri, însă insuficientă pentru tablierele de mari deschideri, respectiv cu panouri mari, mai ales dacă nituirea contravîntuirilor de guseele de prindere s-a făcut cu tablierul pe schelă, înainte de decalare.

În acest caz, conlucrarea contravîntuirilor cu tălpile acționează sub influența întregii solicitări din încărcări permanente și mobile, respectiv din $g + \psi p$, ceea ce dă pentru poduri de mari deschideri sporuri importante de solicitare, influența încărcării permanente crescînd cu mărimea deschiderii.

În cazul cînd nu există conlucrarea influenței greutății proprii, adică dacă nituirea longeronilor și a contravîntuirilor s-a făcut cel puțin la o extremitate, după decalare valorile din conlucrare se reduc în raportul $\frac{\psi p}{g + \psi p}$.

Ipoteza acceptată de noi a însumării solicitărilor maxime a contravîntuirii — respectiv considerarea încărcării din vînt pînă la punctele limită de forță tăietoare ale panourilor — cu conlucrarea corespunzînd încărcării totale a tablierului este acoperitoare (mai ales în panourile centrale).

Sub influența conlucrării contravîntuirilor, eforturile în talpa din planul căii scad la podurile cu calea jos : în panourile finale cu 2,5% la podurile cu panouri de 3 m și cu 9,55% la cele cu panouri de 7 m ; iar în panourile centrale cu 0,65% la panouri de 3 m, respectiv cu 2,6% la cele cu panouri de 7 m. La podurile cu calea sus, reducerea eforturilor în talpă este : în panourile finale de 4,1% la podurile cu panouri de 3 m și de 10,6% la cele cu panouri de 7 m ; iar în panourile centrale de 1,1% la podurile cu panouri de 3 m, respectiv 2,9% la cele cu panouri de 7 m.

În cele de mai sus, s-a presupus în mod aproximativ că în panourile finale aria secțiunii diagonalelor contravîntuirilor este 0,20 din aria secțiunii barelor tălpii și numai 0,05 în panourile centrale.

Influența conlucrării contravîntuirilor asupra solicitărilor tălpii fiind mică, apare indicată neglijarea acestei influențe la proiectarea podurilor de mici deschideri, fiind favorabilă și acoperitoare.

La verificarea şi dimensionarea diagonalelor contravîntuirilor este însă indicat să se ţină seamă de conlucrare. Dimensionarea contravîntuirilor numai la solicitări orizontale cu rezistenţa admisibilă de 1000 kgf/cm^2 este neeconomică în multe cazuri, rezultînd secţiuni mai mari decît cele necesare, iar la poduri de mari deschideri este uneori neacoperitoare.

B. INFLUENŢA CONLUCRĂRII GRINZILOR CĂII

Influenţa conlucrării grinzilor căii (longeroni şi antretoaze) depinde de rigiditatea transversală a antretoazelor.

Se deosebesc următoarele cazuri :

- diagonalele contravîntuirilor sînt libere, nenituite de longeroni, în care caz solicitarea prin conlucrare a antretoazelor şi longeronilor depinde numai de rigiditatea transversală a antretoazelor ;
- contravîntuirile sînt nituite de longeroni iar antretoazele alcătuiesc cu ele grinzi rigide, grinzi armate (macaze).

În cazul contravîntuirilor libere şi al unor antretoaze elastice cu I_y foarte mic, longeronii sînt solicitaţi foarte puţin prin conlucrare iar în cazul antretoazelor cu macaze foarte rigide distribuţia eforturilor tinde spre o conlucrare aproape totală — respectiv spre o repartiţie a eforturilor între tălpi şi longeroni proporţională cu aria secţiunilor acestora. Aceeaşi situaţie se creează şi în cazul cînd longeronii finali sînt solidarizaţi rigid cu tălpile grinzilor principale mai ales la poduri cu calea sus cu longeronii la mică distanţă de tălpi.

Cazurile curente se înscriu între aceste cazuri extreme.

În cele ce urmează prezentăm cîteva rezultate ale calculului conlucrării grinzilor căii la tabliere cu contravîntuirile nenituite de longeroni.

S-au analizat tabliere cu 6, 8, 10 şi 12 panouri, cu calea jos şi cu calea sus, cu panouri de 3 m ; 3,50 ; 4 ; 4,50 ; 5, 6 şi 7 m, cu distanţa între longeroni de 1,80 m, respectiv 1,50 m. În toate calculele s-a neglijat, în mod acoperitor, conlucrarea elementelor longitudinale ale căii (şine, fiare U de trotuar, longrine de deraiere, parapete etc.) a cărei valoare — conform unor măsurători tensometrice — este de 3—10 % din efortul efectiv în barele tălpii. Într-o primă ipoteză, s-a neglijat şi influenţa deformaţiei longitudinale, respectiv a lungirii sau scurtării longeronilor sub influenţa conlucrării lor cu tălpile grinzilor principale, aceasta avînd o valoare redusă în cazul contravîntuirilor nenituite de longeroni. Indicăm mai jos valorile rezultate din calcul pentru un tablier cu calea jos de $l = 10 \times 7 = 70$ m.

La un tablier cu secţiunile barelor strict dimensionate ($\sigma_{ef} = \sigma_a$), conform prescripţiilor din STAS 1911—65 (tălpile calculate pentru ipoteza a II-a şi longeronii pentru ipoteza I de încărcare) s-a găsit din conlucrarea grinzilor căii (antretoaze şi longeroni) un efort axial : în longeronul final de 6,9 t, respectiv un efort unitar de 34,5 kgf/cm^2, şi în longeronul central 20,7 t, respectiv un efort unitar de 103,5 kgf/cm^2 şi o reducere a efortului axial în talpă de 35,4 kgf/cm^2 în panoul final şi de 47 kgf/cm^2 în panoul central.

Eforturile din conlucrare au fost calculate pentru încărcarea din sarcini permanente şi sarcini mobile fără coeficient dinamic, raportate la ariile brute ale secţiunilor ; iar eforturile unitare, indicate mai sus au fost raportate la ariile nete.

Pentru compararea cu eforturile ce au stat la baza dimensionării s-a considerat în calcul şi ipoteza eforturilor unitare din sarcini mobile, multiplicate cu coeficientul dinamic şi din sarcini permanente.

În această ipoteză, eforturile în longeroni sînt :

— în panoul final 8,20 t, adică 41 kgf/cm^2, respectiv 2,93%, şi

— în panoul central 24,6 t, adică 123 kgf/cm^2, respectiv 8,8 %.

În talpă se constată o reducere a efortului unitar axial :

— în panoul final de 42,0 kgf/cm^2, respectiv 2,62% din efortul unitar total;

— în panoul central de 54,5 kgf/cm^2 respectiv 3,4% din efortul unitar total.

Împreună cu reducerile de efort din conlucrarea contravîntuirilor, reducerile totale de efort din talpă devin — prin suprapunerea efectelor :

— în panoul final $\frac{265 + 776}{1600} \cdot 9,55 = 6,24\%$,

respectiv (1 — 0,0262) (1 — 0,0624) = 0,913, adică o reducere de 8,7% din efortul unitar total şi respectiv din aria secţiunii tălpii şi

— în panoul central de $\frac{329 + 860}{1600} \cdot 2,6 = 1,93\ \%$,

respectiv (1—0,034) (1 — 0,0193) = 0,947, adică o reducere de 5,3% din efortul unitar total şi respectiv din aria secţiunii tălpii.

Dacă influenţa conlucrării este — în această ipoteză — destul de redusă în ceea ce priveşte sporul de solicitare a longeronilor de 3—9% şi de reducere a solicitării şi deci a ariei secţiunii tălpilor de 5—9%, cu totul diferită este problema solicitărilor prin conlucrare a antretoazelor.

Acestea sînt solicitate într-o măsură foarte mică în cazul cînd contravîntuirile sînt nituite de longeroni şi sînt solicitate la o importantă încovoiere transversală prin deformaţia longitudinală a tălpilor, în cazul cînd longeronii sînt legaţi de tălpi numai printr-o grindă de frînare, aşezată la mijlocul tablierului, cum este cazul general al grinzilor independente.

În cele ce urmează s-a neglijat influența torsiunii, la care sînt supuse antretoazele, considerată ca o solicitare greu de prins în calcul și de importanță redusă pentru un calcul aproximativ.

Efortul unitar σ_{ant} în fibra extremă a platbandei antretoazei, din conlucrare prin încovoiere transversală, este :

$$\sigma_{ant} = \frac{6\lambda \cdot \beta' \Sigma \sigma_i}{(b - a)(b + 2a)}, \qquad (4)$$

în care :

λ este mărimea panoului ;

β' — lățimea platbandei antretoazei ;

b — distanța teoretică dintre axele grinzilor principale ;

a — distanța dintre longeroni ;

σ_i — efortul unitar raportat la aria brută în barele tălpii, în toate panourile de la mijlocul tablierului pînă la antretoaza considerată, rezultat din încărcarea cu sarcina mobilă și greutatea proprie (pentru ipoteza că longeronii au fost nituiți de antretoaze înainte de decalare).

Pentru tablierul trapezoidal de 70 m, calea jos, cu 10 panouri, s-a găsit pentru penultima antretoază, care este cea mai solicitată — ultima fiind cea mai solicitată din conlucrare, dar mult mai puțin solicitată din reacția verticală a longeronilor ($\beta' = 25$ cm) :

	σ_g	σ_p	$\sigma_g+\sigma_p$	$\psi \cdot \sigma_p$	$\sigma_g+\psi\sigma_p$
$\Sigma\sigma_i$	1029	2238	3267	2862	3891
σ_{ant}	360	785	1145	1005	1365.

Normele germane admit o întrecere de 40% a efortului unitar în fibra extremă a platbandei antretoazei, cînd se ține seamă de conlucrare (respectiv 560 kgf/cm^2 pentru $\sigma_a = 1400$ kgf/cm^2).

Cu acceptarea acestei depășiri nu sînt necesare măsuri speciale la tablierele cu deschideri mai mici decît 45 m. La tablierele cu deschideri mai mari trebuie nituite prinderile longeronilor de antretoaze (cel puțin una la fiecare longeron numai după decalare, spre a se evita conlucrarea din încărcare permanentă. La tablierele cu deschideri mai mari decît 60 m, cel puțin penultimele antretoaze, respectiv antretoazele distanțate la mai mult decît 24 m din axa grinzilor de frînare, vor trebui să fie verificate și la solicitarea din conlucrare. Pentru podurile cu calea sus, influența încovoierii transversale a antretoazelor este și mai defavorabilă.

Într-un articol viitor vom prezenta influența conlucrării spațiale în cazul cînd diagonalele contravîntuirilor sînt nituite de longeroni, precum și concluziile ce se desprind din acest studiu și unele propuneri privind modul în care considerăm că trebuie să se țină seamă de conlucrarea spațială la proiectarea podurilor noi, la verificarea tablierelor existente pentru stabilirea capacității lor portante și la proiectarea consolidării lor.

(Articolul a fost primit in redacție la 11 XII.1967)

Influența durității fontei asupra consumului de saboți de frînă

de ing. **M. BRATEȘ**

CONDIȚII GENERALE DE FABRICAȚIE

Saboții de frînă de la locomotivele și vagoanele de cale ferată se confecționează din fontă cenușie.

Standardul de stat 6289—60 prevede condițiile generale pentru saboții de frînă utilizați la vagoanele de călători și marfă, la tenderele de locomotive, automotoare și la unele locomotive.

Compoziția chimică recomandată pentru fonta cenușie din care se confecționează acești saboți de frînă este următoarea: $C = 2{,}8 - 3{,}6\%$; $Si = 1{,}4 - 2{,}2\%$; $Mn = 0{,}4 - 1{,}4\%$; $P \leqslant 0{,}8\%$; $S \leqslant 0{,}16\%$; grafit $= 1{,}6 - 2{,}6\%$.

Duritatea corpului tălpii sabotului trebuie să fie cuprinsă între 170 și 240 HB.

Alte tipuri de saboți folosiți la locomotivele cu aburi, diesel electrice, electrice și diesel hidraulice se confecționează conform N.I. 55/952, care prevede unele condiții suplimentare față de cele din STAS 6289—60.

Verificarea și încercarea calității saboților se face pe loturi compuse din:

— max. 500 buc. din aceeași șarjă, în cazul turnării discontinue;

— max. 2000 buc., în cazul turnării continue.

Fiecare lot de saboți se supune următoarelor verificări:

— verificarea dimensiunilor și aspectului;

— verificarea durității Brinell conform STAS 165—66, luîndu-se media durității a trei puncte situate într-o secțiune perpendiculară pe suprafața activă a sabotului (fig. 1);

— verificarea calității materialului șinei de armare la saboții care au această șină.

Condițiile de verificare și încercare a calității fontei din care sînt confecționați saboții permit ca în procesul de consum să ajungă saboți cu o duritate între limite destul de largi (170—240 HB). Variația largă a durității se concretizează printr-o variație a cantităților de saboți utilizați la prestații similare, în condiții de exploatare identice.

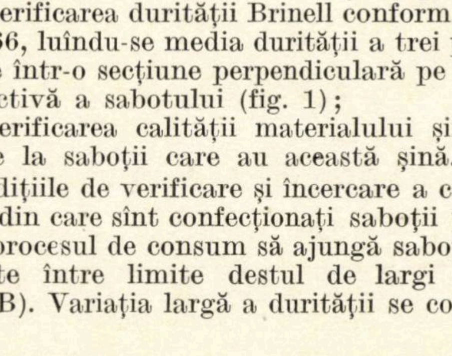


Fig. 1

Este evident că reducerea consumului de saboți de frînă s-ar putea realiza prin folosirea unei fonte cu duritate Brinell în jurul limitei superioare (240 HB), însă aceasta ar afecta gradul de uzură al bandajelor de roți. În adevăr, conform STAS 112—67, duritatea bandajelor este cuprinsă între 200 și 245 HB (la locomotive 214—245 HB iar la vagoane 200—240 HB).

Pentru a se micșora totuși consumul de saboți de frînă ar fi necesar să se ridice limita inferioară a durității Brinell de la 170 HB la cel puțin 185—190 HB, fapt care ar conduce la o mărire a mediei durității fontei saboților și de aici, în final, la o reducere a consumului de fontă.

EVOLUȚIA CONSUMULUI DE SABOȚI LA CĂILE FERATE ROMÂNE ÎN ULTIMII ANI

Evoluția consumului de saboți realizat la căile noastre ferate în condițiile de duritate a fontei variind între 170 și 240 HB este prezentată în tabela 1.

Trebuie precizat că statistica privitoare la evoluția consumului de saboți pentru frînă prezentată în tabela 1 nu reflectă în mod riguros consumul lunar efectiv de saboți în procesul de exploatare feroviară, deoarece valorile prezentate reprezintă date de gestiune și nu consumuri efective. Pentru o perioadă mai lungă, de exemplu un an, se poate accepta că aceste date se identifică cu consumurile reale de saboți.

Considerînd datele din tabela 1 ca date de consum, față de prestațiile realizate, se definește ca un indicator de consum al saboților pentru frînă, consumul specific

$$q_{\mathrm{mokm}} = \frac{Q}{P} \text{ (saboți/mii osii km)},$$

în care:

q_{mokm} este consumul specific de saboți raportat la prestația în mii osii km;

Q — consumul de saboți în bucăți;

P — prestația, exprimată în mii osii km.

Tab. 1 **Evoluția consumului de saboți pentru frînă în perioada 1965—1967 (în bucăți)**

Anul 1965

Luna	Saboți talpă 11/7323	Saboți LDE 66/2226	Alte tipuri de saboți	Total
Ianuarie	199.511	5.743	91.018	299.272
Februarie				
Martie				
Aprilie	81.692	2.956	35.478	102.126
Mai	57.736	2.532	35.729	95.997
Iunie	58.446	988	35.152	94.586
Iulie	71.021	2.220	38.357	111.598
August	68.141	2.088	37.406	107.635
Septembrie	64.725	1.788	30.728	97.241
Octombrie	77.091	3.267	34.437	114.794
Noiembrie	75.461	2.130	37.217	114.808
Decembrie	84.044	3.270	34.783	122.097
Total 1965	837.868	26.982	413.301	1.278.154
Anul 1966				
Ianuarie	67.848	3.948	36.816	108.612
Februarie	81.118	4.580	29.680	115.378
Martie	78.579	3.441	32.736	114.756
Aprilie	76.682	3.003	55.801	115.486
Mai	81.831	2.822	31.798	116.451
Iunie	84.834	5.183	35.146	125.163
Iulie	83.605	4.336	35.916	123.857
August	81.043	3.260	37.260	121.563
Septembrie	71.152	5.205	39.324	115.681
Octombrie	82.449	4.266	38.675	125.390
Noiembrie	80.379	3.620	41.463	128.462
Decembrie	70.361	3.855	40.521	114.737
Total 1966	939.881	47.519	435.136	1.422.536
Anul 1967				
Ianuarie	73.661	7.089	40.436	121.186
Februarie	85.534	6.406	37.417	129.357
Martie	85.366	6.668	35.663	127.697
Aprilie	90.626	5.128	36.730	132.484
Mai	86.222	6.382	40.180	132.784
Iunie	90.133	4.444	33.562	128.139
Iulie	84.781	6.034	35.698	126.513
August	71.395	5.376	36.461	113.232
Septembrie	96.144	5.672	38.758	140.574
Octombrie	82.997	5.912	40.595	129.504
Noiembrie	84.640	10.003	33.170	127.813
Decembrie	90.927	5.991	48.001	144.919
Total 1967	1.022.426	75.105	456.671	1.554.202

La nivelul anului 1965, valorile acestui consum specific au fost următoarele :

— pentru toate tipurile de saboți :

$$q_{\mathrm{mokm}} = \frac{1.278.154}{P} \simeq 1{,}28 \times 10^6 \times \mathrm{P}^{-1};$$

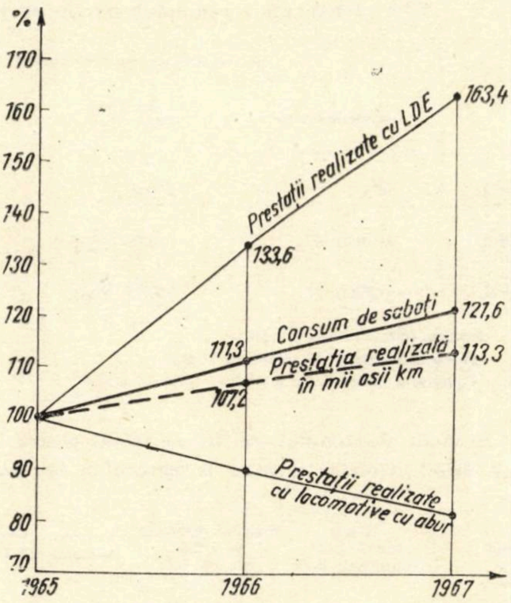


Fig. 2

— pentru saboți talpă: $q_{\mathrm{mokm}} = \frac{837.868}{P} \simeq$

$\simeq 0{,}84 \times 10^6 \times \mathrm{P}^{-1}$.

Pentru anii 1966 și 1967, valorile acestui consum specific se calculează în mod similar.

Valorile consumului specific de saboți pentru frînă raportat la prestația de mii osii km atît pe total saboți cît și numai pentru saboții talpă sînt prezentate în tabela 2.

Rezultatele obținute în tabela 2, reprezentate și în diagrama din fig. 2, arată că indicatorul care reprezintă consumul specific de saboți pentru frînă, raportat la prestația în mii osii km, are o dinamică crescătoare în ultimii trei ani, ceea ce se traduce printr-un consum sporit de saboți în perioada 1965—1967, pe lîngă sporul de consum corespunzător creșterii volumului de prestații în transportul feroviar.

Creșterea consumului specific q_{mokm} asociată cu creșterea proporției tracțiunii diesel poate duce la concluzia că extinderea acestui sistem de tracțiune mărește consumul de saboți.

Această concluzie este confirmată și de faptul că însuși consumul specific de saboți cu care se echipează exclusiv numai locomotivele diesel electrice (LDE) crește de la an la an, așa cum se arată în tabela 3.

Această concluzie nu se poate susține totuși cu certitudine, avînd în vedere că sînt și alți factori care influențează consumul de saboți pentru frînă.

Dacă se referă consumul de saboți la un alt indicator de plan și anume la tonajul brut pe tren, se definește un alt consum specific :

$$q_{\mathrm{tm}} = \frac{Q}{T_{\mathrm{m}}} \left(\text{saboți}/\frac{\text{tone brute}}{\text{tren}} \right)$$

Tab. 2 **Evoluția consumului specific de saboți pentru frînă raportat la prestația de mii osii km**

Anul	Mii osii km (ecartament normal)			q_{mokm}	
	tracțiune abur	tracțiune diesel electrică	total	toate tipurile de saboți	Saboți talpă
1965	P_A	P_{DE}	P	$1{,}28 \times 10^6 \times P^{-1}$	$0{,}84 \times 10^6 \times P^{-1}$
1966	$0{,}905\ P_A$	$1{,}336\ P_{DE}$	$1{,}072\ P$	$1{,}33 \times 10^6 \times P^{-1}$	$0{,}88 \times 10^6 \times P^{-1}$
1967	$0{,}815\ P_A$	$1{,}634\ P_{DE}$	$1{,}133\ P$	$1{,}37 \times 10^6 \times P^{-1}$	$0{,}90 \times 10^6 \times P^{-1}$

P – prestația totală în mii osii km;
P_A – prestația realizată cu tracțiunea abur;
P_{DE} – prestația realizată cu tracțiunea diesel electrică

Tab. 3 **Evoluția consumului specific de saboți pentru locomotive diesel electrice raportat la prestațiile efectuate**

Anul	Saboți pentru LDE consumați buc.	Prestații realizate cu LDE mii osii km	Consum specific buc./mii osii km
1965	26 982	P_{DE}	$2{,}7 \times 10^4 \times P_{DE}^{-1}$
1966	47 519	$1{,}336\ P_{DE}$	$3{,}56 \times 10^4 \times P_{DE}^{-1}$
1967	75 105	$1{,}634\ P_{DE}$	$4{,}60 \times 10^4 \times P_{DE}^{-1}$

în care:

q_{tm} este consumul specific de saboți raportat la tonajul mediu brut pe tren;
Q — consumul de saboți, în bucăți;
T_m — tonajul mediu brut pe tren, exprimat în tone brute/tren.

În tabela 4 se indică evoluția consumului specific de saboți raportat la tonajul mediu brut pe tren.

Tab. 4 **Evoluția consumului specific de saboți pentru frînă, raportat la tonajul mediu brut pe tren**

Anul	Consum de saboți Q buc	Tonaj mediu brut pe tren t	Consum specific de saboți buc./t
1965	1 278 154	1125,22	1136
1966	1 422 536	1161,62	1225
1967	1 554 202	1202.83	1292

Din analiza acestor date rezultă că parametrul de consum definit în funcție de tonajul mediu brut pe tren are o dinamică crescătoare.

Este incontestabil că, pe măsură ce tonajul mediu pe tren crește, crește și consumul specific de saboți raportat la acest indicator. Se remarcă însă faptul că creșterea procentuală în 1967 față de 1965 a consumului specific de saboți pentru frînă este mai mare decît creșterea corespunzătoare a tonajului mediu pe tren.

INFLUENȚA DURITĂȚII FONTEI ASUPRA CANTITĂȚII DE SABOȚI CONSUMAȚI

Consumul de saboți pentru frînarea trenurilor este o funcție de multe alte variabile, pe lîngă prestația de transport și tonajul mediu pe tren, adică:

$$Q = f(P, T_m, v_m, d, s_t, S, r, H, \ldots),$$

în care:

Q este consumul de saboți pentru frînă;
P — prestația de transport feroviar;
T_m — tonajul mediu pe tren;
v_m — viteza medie de circulație a trenurilor;
d — decelerația de frînare;
s_t — sistemul de tracțiune folosit pentru remorcarea trenurilor;
S — numărul stațiilor la care se efectuează oprirea tuturor trenurilor;
r — ponderea lungimii rampelor în lungimea rețelei de cale ferată;
H — duritatea fontei din care sînt confecționați saboții.

La aceste variabile de care depinde funcția de consum a saboților se mai adaugă numeroși alți factori, rezultați din activitatea de exploatare feroviară și din condițiile climatice. Din această cauză, funcția care reprezintă consumul de saboți are caracteristic faptul că depinde de multe variabile cu un pronunțat caracter aleatoriu, a căror mărime și influență se poate preciza numai cu ajutorul teoriei matematice a probabilităților.

Printre variabilele cu o pondere importantă în precizarea funcției care reprezintă consum de saboți pentru frînarea trenurilor este și variabila H (duritatea fontei din care sînt confecționați saboții).

Influența pe care o are duritatea fontei asupra duratei vieții saboților, deci asupra cantității de saboți consumați, este evidentă, dar nu i se cunoaște ordinul de mărime.

Pentru a se stabili cum influențează duritatea fontei asupra consumului de saboți, s-a căutat ca saboții cu durități diferite (valori extreme) să fie supuși unor condiții identice de uzură

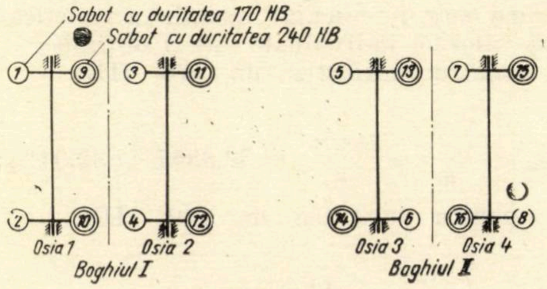


Fig. 3

iar apoi să li se măsoare uzurile efectiv rezultate.

Experimentarea privind măsurarea uzurilor la saboți cu durități diferite, în aceleași condiții de exploatare feroviară, s-a realizat de către Revizia de vagoane București—Grivița, care a montat la vagonul de călători pe patru osii nr. 71442 un număr de 8 saboți-talpă cu duritatea 170 HB și 8 saboți-talpă cu duritatea 240 HB.

Montajul celor două categorii de saboți s-a făcut conform fig. 3, avîndu-se în vedere ca la un boghiu să se monteze, la fiecare osie, de o parte a bandajului roții, saboții cu duritate minimă admisă (HB 170) și de partea opusă, saboții cu duritatea maximă admisă (HB 240) iar la boghiul celălalt să se monteze la fiecare osie în mod alternant saboți din cele două categorii stabilite în funcție de duritatea fontei din care sînt confecționați.

Vagonul la care s-au montat acești saboți a realizat în intervalul de la 14 iulie 1967 pînă la 16 septembrie 1967 un parcurs de 15 632 km, din care 9 301 km în trenuri accelerate și 6 331 km în trenuri personale.

Tab. 5 **Greutățile și uzura saboților experimentați în vederea determinării influenței durității fontei asupra uzurii acestora**

Nr. sabotilor	Boghiul la care s-a montat	Osia la care s-a montat	Duritatea HB	Greut. sabotului		Consum de fontă	Procent de uzură $\frac{\text{col } 4}{\text{col } 2} \times 100$
				Inițială kg	După experimentare kg		
0			1	2	3	4	5
1	I	1	170	12,0	8,3	3,7	30,83
2	I	1		12,1	7,8	4,3	35,54
3	I	2		12,0	7,8	4,2	35,00
4	I	2		12,0	7,6	4,4	36,67
5	II	3		12,1	8,1	4,0	33,06
6	II	3		12,1	8,6	3,5	28,93
7	II	4		12.1	8,5	3,6	29,75
8	II	4		12,1	8,6	3,5	28,93
9	I	1	240	12,4	10,0	2,4	19,35
10	I	1		12,4	10,2	2,2	17,74
11	I	2		12,3	9,2	3,1	25,20
12	I	2		12,3	9,4	2,9	23,58
13	II	3		12,3	8,6	3,7	30,08
14	II	3		12,4	9,0	3,4	27,42
15	II	4		12,2	9,6	2,6	21,31
16	II	4		12,4	9,0	3,4	27,42

După efectuarea acestui parcurs, fără a se ajunge la uzura totală, s-au demontat saboții și li s-a măsurat uzura, prin diferența greutăților înainte de montare și după experimentare. Rezultatele obținute sînt prezentate în tabela 5.

Pentru stabilirea uzurii medii a unui sabot din fiecare categorie de duritate, datele obținute s-au prelucrat în conformitate cu metodele statistice-matematice prevăzute în STAS 7122—65.

Valorile privitoare la procentul de uzură s-au ordonat, avînd drept criteriu ordinea crescătoare pentru fiecare categorie de duritate, în tabela 6.

Tab. 6 **Valorile procentului de uzură a saboților, ordonate în mod crescător pentru fiecare categorie de duritate**

Nr. sabotului	Duritatea Brinell HB	Procentul de uzură %
6	170	28,93
8		28,93
7		29,75
1		30,83
5		33,06
3		35,00
2		35,54
4		36,67
10	240	17,74
9		19,35
15		21,31
12		23,58
11		25,20
14		27,42
16		27,42
13		30,08

Datele s-au grupat în 4 clase pentru fiecare categorie de duritate, ținînd seamă că numărul claselor a fost stabilit cu relația :

$$k = 1 + 3{,}322 \log n$$

n fiind numărul datelor dintr-o categorie de duritate.

Pentru $n = 8 : k = 1 + 3{,}322 \log 8 \simeq 4$.

Limitele claselor s-au determinat, calculîndu-se mărimea unei clase :

— pentru duritatea 170 HB, mărimea unei clase este

$$\frac{36{,}67 - 28{,}93}{4} = 1{,}935\,;$$

— pentru duritatea 240 HB, mărimea unei clase este

$$\frac{30{,}08 - 17{,}74}{4} = 3{,}085.$$

Pentru a obține o distribuție de frecvență a datelor, s-au grupat în tabela 7, pe clase, valorile uzurilor obținute din experimentare.

Valoarea concludentă a uzurii saboților pentru fiecare categorie de duritate a fontei va

Tab. 7 **Gruparea uzurilor pe clase și frecvența acestor clase**

Unități HB	Valorile individuale ale datelor obținute din experimentare, grupate pe clase			
	Nr. clasei	Limita claselor	Frecvența clasei	
			absolută	relativă în %
170	I	28,930—30,865	4	50
	II	30,866—32,800	—	—
	III	32,801—34,735	1	12,5
	IV	34,736—36,670	3	37,5
240	I	17,740—20,825	2	25
	II	20,826—23,910	2	25
	III	23,911—26,995	1	12,5
	IV	26,996—30,080	3	37,5

Tab. 8 **Stabilirea influenței claselor de valori asupra valorii medii**

Clasa	Duritatea 170 HB			Duritatea 240 HB		
	Valoarea centrală a clasei x_{ci}	Numărul de date cuprinse în clasă n_i	$n_i\, x_{ci}$	Valoarea centrală a clasei x_{ci}	Numărul de date cuprinse în clasă n_i	$n_i\, x_{ci}$
I	29,8975	4	119,5900	19,2825	2	38,5650
II	31,8325	—	—	22,3675	2	44,7350
III	33,7675	1	22,7675	25,4525	1	25,4525
IV	35,7025	3	107,1075	28,5375	3	85,6125
	Total	8	260,4650	Total	8	194,3650

rezulta din media aritmetică a valorilor centrale ale fiecărei clase de date, avînd în vedere numărul de date cuprinse într-o clasă. Rezultatele s-au prezentat în tabela 8.

Valorile mediilor aritmetice, pe baza valorilor grupate pe clase conform tabelei 8, sînt :

— pentru duritatea de 170 HB :

$$x_{170} = \frac{\sum\limits_{1}^{4} n_i\, x_{ci}}{\sum\limits_{1}^{4} n_i} = \frac{260{,}4685}{8} = 32{,}5586 \simeq 32{,}56\,\% ;$$

— pentru duritatea de 240 HB :

$$x_{240} = \frac{\sum\limits_{1}^{4} n_i\, x_{ci}}{\sum\limits_{1}^{4} n_i} = \frac{194{,}3650}{8} = 24{,}2956 \simeq 24{,}30\,\%.$$

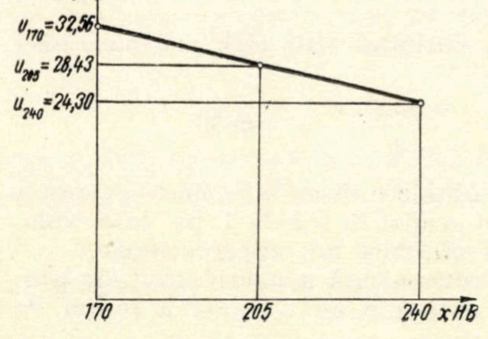


Fig. 4

Dacă s-ar fi calculat mediile aritmetice pe baza valorilor individuale s-ar fi obținut :

— pentru duritatea de 170 HB :

$$x_{170} = \frac{\sum\limits_{1}^{8} x_i}{n} = \frac{258{,}71}{8} = 32{,}3387 \simeq 32{,}34\,\% ;$$

— pentru duritatea de 240 HB :

$$x_{240} = \frac{\sum\limits_{1}^{8} x_i}{n} = \frac{192{,}10}{8} = 24{,}0125 \simeq 24{,}01\,\%.$$

Se remarcă faptul că valorile mediilor aritmetice pe baza valorilor individuale nu diferă cu mult de valorile mediilor aritmetice pe baza valorilor grupate pe clase. În cele ce urmează se vor considera ca uzuri ale saboților, valorile medii obținute pe baza valorilor grupate pe clase, adică :

— sabotul cu duritatea 170 HB are 32,56 % uzură ;

— sabotul cu duritatea 240 HB are 24,30 % uzură.

Uzura diferită a saboților de frînă în funcție de duritatea fontei din care sînt confecționați, în condiții identice de frînare, arată posibilitatea de micșorare a consumului de saboți și implicit de fontă.

Dacă se admite că uzura saboților pentru frînă variază liniar cu duritatea (excluzînd ceilalți factori care influențează uzura), se poate stabili, în funcție de duritatea fontei, procentul de uzură al saboților așa cum se arată în graficul din fig. 4.

De exemplu, pentru o duritate de 205 HB, rezultă o uzură de 28,43 %.

Extrapolînd aceste rezultate pînă la uzura totală a saboților, se pot stabili modificările ce apar în consumul de saboți datorită modificărilor produse în valoarea durității fontei din care sînt confecționați, admițînd că liniaritatea în variația uzurii saboților în funcție de duritatea fontei este identică cu liniaritatea în variația consumului de saboți, de asemenea în funcție de duritatea fontei.

Variația uzurii saboților în funcție de duritate este dată de relația :

$$u_x = u_{205} + (205 - x)\,\frac{u_{170} - v_{240}}{240 - 170} = u_{205} +$$

$$+ (205 - x)\,\frac{32{,}56 - 24{,}30}{70} = u_{205} + (205 - x)\,0{,}118,$$

în care :

u_x	este procentul de uzură al sabotului de duritate x HB ;
$u_{170}, u_{205}, u_{240}$	sînt procentele de uzură ale sabotului la duritățile 170, 205, respectiv 240 HB ;
x	— duritatea fontei saboților, în HB.

Proporţionalitatea dintre procentul de uzură al saboţilor şi consumul lor se exprimă prin relaţia :

$$\frac{Q_x}{Q_{205}} = \frac{u_x}{u_{205}} \text{ sau } u_x = \frac{U_{205}}{Q_{205}} Q_x,$$

în care :

Q_x este consumul de saboţi executaţi din fontă cu duritatea x HB ;

Q_{205} — consumul de saboţi executaţi din fontă cu duritatea 205 HB.

Rezultă că variaţia consumului de saboţi este dată de relaţia :

$$\frac{U_{205}}{Q_{205}} Q_x = \frac{U_{205}}{Q_{205}} Q_{205} + 0{,}118\ (205 - x)$$

$$Q_x = Q_{205} + 0{,}118\ (205 - x) \frac{Q_{205}}{U_{205}}.$$

Plecînd de la premisa că stabilirea consumului de saboţi pentru frînă are în vedere în general o fontă de duritate 205 HB (mijlocul intervalului de duritate admis de STAS 6289—60), rezultă că pentru orice modificare de duritate trebuie reconsiderat corespunzător şi volumul consumului de saboţi, cu relaţia :

$$Q_x = Q_{205} \left[1 + \frac{0{,}118}{28{,}43} (205 - x) \right].$$

Faptul că duritatea fontei saboţilor pentru frînă este determinantă în consumul de saboţi o arată faptul că dacă această duritate este de exemplu numai cu 5 HB sub duritatea medie (205 HB), adică 200 HB, consumul de saboţi creşte într-un an cu circa :

$$\Delta Q = Q_{200} - Q_{205} = Q_{205} \frac{0{,}118}{28{,}43} (205 - 200)$$

$$\Delta Q = 0{,}0207\ Q_{205}.$$

La un consum anual de circa 1,6 milioane de saboţi, această creştere reprezintă circa :

$\Delta Q = 0{,}0207 \times 1{,}6 \times 10^6 = 33\,120$ saboţi.

sau, considerînd că greutatea unui sabot este în medie de 15 kg :

$33\,120 \times 15 = 496\,800$ kg $\simeq$ 500 tone de fontă.

Din această cantitate, 70%, adică 350 tone de fontă, sînt iremediabil pierdute.

Astfel se explică fluctuaţiile în consumul de saboţi pentru frînă, de la perioadă la perioadă, care reprezintă variaţii de peste ± 10% din volumul saboţilor consumaţi, consecinţa unor variaţii apreciabile în duritatea fontei acestor saboţi, chiar dacă durităţile se încadrează în intervalul admis de STAS.

ÎNCHEIERE

Volumul saboţilor pentru frînarea trenurilor care se consumă într-un an la căile noastre ferate reprezintă în prezent peste 24 000 tone de fontă, cifră cu tendinţă de creştere. Din această cantitate se recuperează ca fontă veche circa 30%, rezultată din saboţii ajunşi la limita de uzură care se înlocuiesc cu saboţi noi.

Rezultă că pentru realizarea procesului de frînare a trenurilor, căile noastre ferate consumă anual circa 17 000 tone de fontă, consum de metal care este nerecuperabil.

Pentru a diminua acest consum de fontă este necesar să se acţioneze asupra tuturor factorilor care influenţează viteza de uzură a saboţilor pentru frînă şi deci consumul lor. De asemenea, în condiţii de plină siguranţă a circulaţiei feroviare, trebuie să existe preocuparea de a reduce volumul de fontă care se transformă în pulbere de-a lungul liniilor de cale ferată, reprezentînd o cantitate de metal care ar putea avea utilizări numeroase în alte sectoare ale industriei. Incontestabil că acest obiectiv se poate atinge prin modificarea tuturor factorilor care influenţează consumul de saboţi pentru frînă, însă cel mai important factor în această direcţie rămîne duritatea fontei saboţilor, asupra căruia trebuie acţionat cu prioritate.

Este ştiut că reducerea masivă a fontei consumate s-ar obţine dacă s-ar introduce saboţi de frînă din mase plastice, saboţi cu care s-au făcut experimentări la căile noastre ferate.

Din faptul că experimentările saboţilor din mase plastice n-au condus la generalizarea lor pe întreaga reţea a căilor noastre ferate, se ajunge la concluzia că, pe de o parte, trebuie să se acţioneze asupra reducerii imediate a consumului de fontă la saboţii folosiţi în prezent, prin îmbunătăţirea parametrilor de fabricaţie a acestora, iar, pe de altă parte, trebuie să se reia experimentarea saboţilor din mase plastice cu alte caracteristici, în vederea reducerii în perspectivă a consumului de fontă.

(Articolul a fost primit în redacţie la 11-III-1968)

Contribuții la mecanizarea evidenței prestațiilor căilor ferate

Victoria ANTON
Cercetător științific principal
Filiala Iași a Academiei R.S.R.

Progresele realizate în ultima vreme în organizarea producției sînt, printre altele, o consecință a promovării și extinderii sistemului informațional, prin mecanizarea prelucrării datelor, în ramurile economiei naționale.

Introducerea mecanizării și automatizării muncii administrative și a calculelor economice ușurează analiza muncii de conducere și trebuie considerată ca parte integrantă a complexului de măsuri privind desfășurarea activității întreprinderilor.

Folosirea mijloacelor de mecanizare și automatizare a muncii de evidență administrativă a rămas mult în urma proceselor tehnologice de exploatare, datorită unei serii de factori, dintre care în primul rînd caracteristicile proprii ale procesului de lucru. În numeroase întreprinderi unde s-a introdus chiar automatizarea procesului de producție, lucrările administrative și de conducere se găsesc abia în faza introducerii mijloacelor de mecanizare.

Din literatura de specialitate rezultă că, în transportul feroviar, mecanizarea a început cu lucrările de planificare, evidență și calcule economice, înaintea lucrărilor tehnice de calcul ingineresc. Astfel, primul pas al căilor ferate din Hamburg a fost făcut în anul 1955 cu mașinile Remington Rand Univac 120, închiriate, cu ajutorul cărora s-au mecanizat lucrările privind calculul și decontarea salariilor, calculul stocurilor și al mișcării materialelor, statistica de exploatare și calculul cheltuielilor. Numai al doilea pas al automatizării a cuprins lucrările de calcul ingineresc, programele graficelor de circulație, planurile de lucru etc.

În scopul rezolvării sarcinilor ce revin transportului feroviar ca o continuare directă a proceselor din sfera producției materiale, am efectuat un studiu asupra situației actuale a mecanizării lucrărilor administrative la Direcția regională C.F.R. Iași și asupra posibilităților de îmbunătățire a acesteia, știind că la Ministerul Căilor Ferate există încă de multă vreme un nivel mai ridicat de mecanizare — reprezentat prin mașini cu cartele perforate — cum este cazul Centrului de calcul mecanizat.

În stadiul actual, la Direcția regională C.F.R. Iași, se folosesc mașini de mică mecanizare, care sînt repartizate pe servicii. Serviciile funcționale sînt nevoite să completeze și să prelucreze cantități mari de documente, care cuprind anual zeci de mii de exemplare, cu cîteva milioane de indicatori. Pentru aceasta, sînt necesare calcule relativ simple, însă cu un volum mare de muncă, efectuate manual sau cu ajutorul celor mai simple mijloace de calcul. În cadrul serviciilor, mașinile sînt folosite pe rînd, de fiecare salariat, pe măsură ce lucrările sale necesită efectuarea unor calcule. Apar astfel perioade în care solicitarea lor este atît de intensă, încît numai o parte din lucrări pot fi efectuate în mod mecanizat. De aceea, este necesară introducerea unor mașini mai moderne de calcul pentru evidența și prelucrarea prestațiilor, pentru a se asigura efectuarea lucrărilor în termen și de bună calitate.

Efectuarea mintală a unui număr mare de calcule conduce la o scădere simțitoare a activității zilnice, precum și la posibilitatea comiterii de erori.

EVIDENȚA ACTIVITĂȚII CĂILOR FERATE

Avînd în vedere complexitatea problemelor de transport, activitatea unei direcții regionale se exprimă prin numeroși indicatori și parametri. Cu toate acestea, există un măsurător unic — tona kilometru convențională — care reflectă nivelul cantitativ al transporturilor de călători și de mărfuri și a cărei evidență este voluminoasă și complexă.

La baza evidenței transporturilor de călători stau legitimațiile emise călătorilor, care necesită un volum mare de muncă, datorită diversității documentelor folosite (bilete cu preț întreg, cu reducere, gratuite, creditate pentru călătorie simplă, dus-întors, individuale, în grupuri, abonamente generale, săptămînale și altele), în total 40 de feluri de legitimații de călătorie.

Pe baza legitimațiilor se întocmesc dări de seamă statistice, cu ajutorul cărora se calculează alți indicatori : călători transportați, distanța medie parcursă de călători, defalcarea călătorilor pe direcții regionale — operații care se execută manual.

Pentru transportul de mărfuri — documentul pe baza căruia se ține evidența este scrisoarea de trăsură, care conţine o serie de date cum ar fi : felul mărfii, greutatea, seria vagonului, ministerul de care aparţine, unitatea predătoare a mărfii, distanţa parcursă de marfă, tonele de transportat şi altele.

În traficul de mărfuri în vagoane complete, staţiile înregistrează în conturile de expediţie date cu caracter financiar contabil necesare pentru stabilirea sumelor încasate şi verificarea gestiunii şi date necesare prelucrării mecanizate pe baza cartelelor perforate — la Centrul de calcul mecanografic din M.C.F.

În medie, circa 400 000 de expediţii lunare — care au fost verificate manual la Direcţia regională — se transpun în cartele perforate (la Centrul de calcul mecanizat M.C.F.), din care se obţin aproximativ 10 000 de totaluri. Datorită posibilităţilor de sortare automată a cartelelor perforate se obţin date grupate pe diverse caracteristici, determinate de necesitatea analizei traficului de mărfuri. Principalele grupări servesc pentru analiza structurii traficului de mărfuri expediate (tone), distanţa mărfurilor transportate, vagoane încărcate ca număr şi fel de vagoane, fiecare din aceşti indicatori fiind grupat pe 85 de grupe şi 15 subgrupe de mărfuri, pe ministere expeditoare, traficuri (intern, internaţional cu sau fără transbordare).

Evidenţele călătorilor şi ale mărfurilor servesc la diverse scopuri, dintre care cele mai importante sînt : determinarea volumului producţiei, utilizarea materialului rulant, productivitatea muncii, rentabilitatea căilor ferate.

Deoarece călătorii şi mărfurile se transportă cu trenuri formate din vagoane, remorcate de locomotive şi deservite de personal, este necesară o evidenţă separată privind folosirea vagoanelor, locomotivelor şi a personalului care deserveşte trenurile.

Problema evidenţelor de călători şi mărfuri a fost studiată de către Ministerul Căilor Ferate şi pe baza concluziilor obţinute — din care rezultă că actualul sistem este greoi şi costisitor — s-a preconizat prelucrarea datelor statistice privind transporturile de călători şi mărfuri cu ajutorul maşinilor electronice de calcul. Însă direct după foile de parcurs aceasta nu se poate face, decît prin prelucrarea parţială a acestor documente.

EVIDENŢA PRESTAŢIILOR EFECTUATE DE DIRECŢIILE REGIONALE DE CALE FERATĂ

Deservirea transporturilor de către personalul de tren constituie prestaţiile de exploatare. În timp ce evidenţa călătorilor şi mărfurilor arată activitatea productivă a căilor ferate, evidenţa prestaţiilor reflectă lucrul efectuat şi gradul de folosire a locomotivelor şi vagoanelor care servesc la efectuarea transporturilor.

Evidenţa prestaţiilor stă la baza stabilirii cheltuielilor făcute de calea ferată pentru transporturile de călători şi mărfuri.

Principalii indicatori ai prestaţiilor de exploatare ale unei direcţii regionale sînt :

— numărul trenurilor de călători şi marfă circulate ;

— compunerea trenurilor de călători : vagoane clasă, bagaje, poştă, dormit, restaurante ;

— compunerea trenurilor de marfă ; vagoane (încărcate sau goale), greutatea proprie a vagoanelor, greutatea mărfurilor încărcate în vagoane ;

— tonajul trenurilor de călători şi de marfă ;

— folosirea locomotivelor ca număr, tonaj şi parcurs în serviciu ;

— folosirea personalului de locomotivă şi tren ;

— consumul de combustibil, lubrifianţi şi materiale în procesul de remorcare.

Evidenţele şi calculul acestui indicator se fac la depourile de locomotive şi la biroul statistic din direcţia regională. Deoarece datele se extrag din acelaşi document primar (foaia de parcurs), sistemul actual stabileşte un circuit al foii de parcurs de la unitatea de bază la direcţia regională şi de aici la unitatea de bază, unde se arhivează. Pentru extragerea şi înregistrarea datelor din aceste foi de parcurs, care furnizează date statistice cu privire la prestaţiile efectuate pe tot cuprinsul direcţiei regionale, se foloseşte în prezent un personal compus din 73 salariaţi, dintre care 35 tehnicieni la depouri, 7 tehnicieni la staţii şi 15 statisticieni la biroul de statistică a transporturilor din direcţia regională.

În actualul sistem de lucru este greu să se introducă mecanizarea evidenţei din următoarele cauze :

1. Circuitul actual al foilor de parcurs impune un paralelism în lucrări. Este vorba de trecerea foii de parcurs o dată prin filiera depoului şi apoi prin filiera biroului statistic din cadrul direcţiei regionale, fiecare verigă extrăgînd anumite date specifice, iar pentru unele date, făcîndu-se o înregistrare dublă, o dată la depouri şi a doua oară la biroul statistic. Oricît de operativ ar fi circuitul foilor de parcurs, totuşi se produc timpi ostili.

2. Dispersarea forţelor de muncă afectate la cele 7 depouri de locomotive şi la biroul statistic central. Este evident că această dispersare împiedică o utilizare completă a fondului de timp normat, în etapa actuală.

3. Insuficienţa mijloacelor mecanizate şi uzura nepermis de mare a celor existente, uzură ce impune uneori verificarea manuală a rezultatelor.

ETAPE NECESARE ÎN ÎMBUNĂTĂŢIREA ACTIVITĂŢII DE EVIDENŢĂ

Avînd în vedere analiza actualului sistem de lucru, pentru îmbunătăţirea activităţii de evidenţă a prestaţiilor unei direcţii regionale de cale ferată par realizabile pentru început următoarele etape :

1. Comasarea activității de evidență la un birou central în cadrul direcției regionale, menținîndu-se deocamdată actualele evidențe și mijloace tehnice.

2. Trecerea la o fază superioară, care necesită în primul rînd eliminarea anumitor verigi intermediare, modificînd evidențele actuale și sistemul de prelucrare al datelor.

Etapa I. Comasarea activității de evidență într-un birou central în direcția regională, cu actuala dotare tehnică. Pornind de la inconvenientele arătate (paralelismul în lucrări, lipsa de operativitate în circuitul documentelor, lipsa unor mijloace mecanizate corespunzătoare precum și imposibilitatea dotării tuturor unităților de bază cu astfel de mijloace), s-a studiat soluția comasării activității de evidență de la unitățile de bază și serviciul planificării și organizării muncii, într-un birou central. Acest birou, în afară de sarcinile actuale de evidență, va prelua și prelucrarea datelor care se execută în prezent de stații și depouri, cu aceeași periodicitate și în același sistem ca pînă în prezent și va efectua prelucrarea integrală a datelor conținute în documentele primare, în care scop se vor utiliza actualele evidențe.

Această prelucrare se va realiza prin extragerea datelor în legătură cu prestațiile efectuate cu vagoanele și locomotivele în serviciu; extragerea datelor privind consumul de combustibil și lubrifianți, cu înregistrarea în registrul de partizi și în registrul de urmărire; extragerea datelor privind timpul servit de personalul de locomotivă și de tren, cu înscrierea elementelor certe în fișa serviciului prestat; comunicarea datelor pentru prestații decadal și pentru timpul servit lunar, pentru a se putea determina, de stații și depouri, drepturile bănești cuvenite personalului.

De asemenea, tot de la acest birou se va comunica către depouri consumul de combustibil pentru stabilirea economiilor și pierderilor înregistrate. De aceea, va fi necesar ca la depouri să se țină în continuare evidențele de calcul ale drepturilor bănești și ale economiilor de combustibil. La stații însă nu va mai fi necesar să se țină evidența timpului servit de către personalul de tren, deoarece aceste date, după ce au fost calculate la biroul central, se vor trimite direct la biroul de lichidare a salariilor.

Pentru realizarea sarcinilor enunțate, biroul central și unitățile de bază trebuie să aibă structura și dotarea tehnică materială potrivit normativelor de personal în vigoare și de tehnicitatea lucrărilor, așa cum rezultă din tabela I.

Eficiența economică a etapei I. Eficiența economică a etapei I este concretizată în următoarele puncte :

a) Reducerea consumului de muncă socială (T_e), reprezentată prin diferența dintre cheltuielile de muncă înainte de mecanizare (T_0) și cheltuielile de muncă necesare după mecanizare (T_m) :

Tabela 1 **Personal și salarii în etapa I**

	Actual	Etapa I	Diferență
I. Situația necesarului de personal			
I. *Biroul central*			
— statisticieni	15	15	—
— tehnicieni	—	32	+32
2. *Unități de bază*			
— tehnicieni	58	14	−44
Total personal	73	61	−12
din care :			
—statisticieni	15	15	—
— tehnicieni	58	46	−12
II. Situația fondului de salarii			
1. *Biroul central*			
— statisticieni	17 250	17 250	—
— tehnicieni	—	48 000	+48 000
2. *Unități de bază*			
— tehnicieni	87 000	21 000	−66 000
Total lei lunar	104 250	86 250	−18 000

Cheltuieli lunare

$T_0 = 104\,250$

$T_m = 86\,250$

Economie lunară:

$T_e = T_0 - T_m = 104\,250 - 86\,250 = 18\,000.$

Rezultă o economie anuală de $18\,000 \times 12 = 216\,000$ lei.

b) Coeficientul de reducere a cheltuielilor de muncă :

$$R_{cm} = \frac{T_m}{T_0} = \frac{86\,250}{104\,250} = 0{,}83.$$

c) Coeficientul de economii de muncă :

$$C_{em} = \frac{T_0 - T_m}{T_0} = \frac{104\,250 - 86\,250}{104\,250} = \frac{18\,000}{104\,250} = 0{,}17.$$

d) Indicele productivității muncii :

$$I_p = \frac{T_0}{T_m} = \frac{104\,250}{86\,250} = 1{,}29.$$

Indicatorul economiilor de mijloace bănești, obținut ca diferență dintre cheltuielile de muncă vie și materializată înainte de mecanizare (C_0) și cheltuielile după mecanizare (C_1) — în care $C_0 = 104\,250$ și $C_1 = 86\,250$ — este egal cu $C_0 - C_1$. În etapa I neintroducîndu-se mijloace de mecanizare, acest indicator este la același nivel cu reducerea consumului de muncă socială arătat la pct. a.

Etapa a II-a. Restructurarea calculului centralizat și îmbunătățirea dotării tehnice a biroului central din cadrul direcției regionale de cale ferată. În etapa următoare a îmbunătățirii activității de evidență, o primă condiție este sporirea operativității, prin diminuarea duratei circuitului foii de parcurs. Este o problemă care necesită rezolvarea mai ales în perspectiva dieselizării integrale a transporturilor, dat fiind faptul că nu toți mecanicii de locomotivă ating depoul de domiciliu, unde să predea foaia de parcurs. Trebuie organizată înaintarea foii de parcurs la biroul central chiar de la stația de schimb a personalului. În acest caz, în maximum 24 de ore de la efectuarea serviciului, documentul trebuie să fie în posesia biroului central.

O a doua condiție care va duce la creșterea productivității muncii a formației de evidență se realizează prin îmbunătățirea formularelor în uz și prin dotarea cu mijloace de calcul mecanizat.

CRITERII PENTRU DOTAREA TEHNICĂ

Pentru stabilirea structurii și nivelului dotării cu mijloace de calcul mecanizat este necesar să se țină seama că și în etapa aceasta va fi nevoie de informarea zilnică privind îndeplinirea principalilor indicatori și ca atare trebuie prelucrate zilnic informațiile operative la anumiți indicatori (indicatori de utilizare a locomotivelor, vagoanelor, etc.), cu o periodicitate scurtă și care necesită urgență în transmiterea lor. Decadal și lunar, continuă să fie necesară elaborarea datelor din caietele statistice (cu elementele legate de statistica trenurilor etc.)

Faptul că activitatea de informare zilnică are un caracter pur tehnic iar activitatea decadală și lunară are același caracter, dar cu conținut mai complex, impune menținerea formațiilor de tehnicieni și statisticieni și din cadrul biroului central.

Ținînd seama de natura operațiilor, de frecvența și de durata lor, se poate aprecia următoarea dotare :

1. *Pentru formația de statisticieni* : 10 mașini de adunat acționate electric, cu bandă înregistratoare (model ASCOTA — 110 R.D.G.) ; deservirea va fi asigurată de 10 statisticieni-operatori, înregistrarea datelor urmînd să se facă zilnic iar sumarea decadal respectiv lunar.

2. *Pentru formația de tehnicieni* : atît pentru tehnicienii din biroul central cît și pentru cei din unitățile de bază, activitatea de evidență impune verificarea datelor din foile de parcurs, prelucrarea datelor (transformări de timpi în zecimi de ore, determinarea elementelor compuse, transformări de combustibili naturali în combustibili convenționali, etc.), extragerea datelor pe partizi și echipe și concentrarea datelor zilnice, decadal, lunar, cu identificarea nivelului de îndeplinire a anumitor indicatori.

Întrucît natura determinărilor impune utilizarea celor 4 operații aritmetice, cu înscrierea rezultatelor, față de volumul, frecvența și durata acestor determinări se apreciază că este necesară următoarea dotare tehnică :

a) În cele trei unități care vor grupa activitatea de remorcare (LDE—LE în perioada 1968 — 1975) ar fi necesare trei mașini de facturat (de tip URSS sau Rheinmetall F.M.—5—R.III/6). Deservirea va fi asigurată de către trei tehnicieni operatori pe mașină și unitate, care va conduce la o economie de cinci posturi, în valoare de 90 000 lei, ceea ce reprezintă amortizarea din primul an de dotare.

b) În biroul central vor fi necesare trei mașini de facturat (de tip URSS sau Rheinmetall F.M.—5—R.III/6) și șapte mașini de calculat cu acțiune electrică K.E.L. II c R.S.—R.D.G.) S-a apreciat acest număr de mașini ținînd seama că zilnic se înregistrează 600 de foi parcurs, din care se extrag aproximativ 15 date din fiecare foaie. În condițiile acestei dotări, deservirea poate fi asigurată de către 20 de tehnicieni-operatori, realizîndu-se o economie de 7 posturi cu un fond de salarii de 126 000 lei anual. Pentru a ilustra situația comparativă a avantajelor obținute prin dotarea tehnică propusă și costul acestor mașini, prezentăm și nota estimativă a mijloacelor de mecanizare necesare :

1. 10 mașini de adunat (ASCOTA 110 R.F.G.) a 3 500 lei bucata
Total 35 000 lei

2. 6 mașini de facturat (URSS sau Rheinmetall F.M.—5—R.III/6) a 12 000 lei bucata
Total 72 000 lei

3. 7 mașini de calculat cu acțiune electrică (URSS. sau RDG., a 4 500 lei bucata
Total 31 500 lei

Total general 138 500 lei

Cheltuieli de întreținere și reparații a mijloacelor de mecanizare:

— 1 mecanic utilaje, salar mediu
1 200 lei lunar

— diverse piese, materiale anuale
6 000 lei lunar

Total 7 200 lei lunar

Eficiența economică a etapei a II-a. Analizînd aspectele etapei a II-a, adică restructurarea calculului centralizat și îmbunătățirea dotării tehnice a biroului central cum și a unităților de bază, rezultă o economie de 17 posturi, apreciată la 255 000 lei anual, care asigură amortizarea, chiar din primul an a cheltuielilor impuse de nivelul dotării tehnice preconizat în această etapă, așa cum reiese din tabela 2.

Indicatorul economiilor de mijloace bănești, ca diferență între cheltuielile de muncă vie și materializată, înainte de mecanizare (C_0) și cheltuielile după mecanizare (C_1) în această etapă este $E_c = C_0 - C_1$. Economia ce se obține prin modificarea structurii de personal este de 183 000 lei anual (tab. 3).

Tabela 2 **Personal și salarii în etapa a II-a**

	Situația după realizarea etapei I	Etapa II	Diferență față de etapa I.
I. Necesarul de personal			
1. *Biroul central*			
— statisticieni	15	10	−5
— tehnicieni	32	—	−32
— tehnicieni-operatori	—	25	+25
2. *Unități de bază*			
— tehnicieni	14	—	−14
— tehnicieni-operatori	—	9	+9
Total	61	44	−17
II. Situația fondului de salarii			
— statisticieni	17 250	11 500	− 5 750
— tehnicieni	69 000	—	−69 000
— tehnicieni-operatori	—	59 500	+59 500
Total economii lunare	86 250	71 000	−15 250

Ținînd seama că pentru întreținere și unele reparații va fi necesară o cheltuială de aproximativ 20 400 lei, economia reală anuală va fi de 162 600 lei.

Tabela 3 **Determinarea eficienței economice a introducerii mașinilor de calcul la Direcția regională C.F.R. Iași**

	Economii la salarii (tehnicieni, statisticieni)	Modificarea altor cheltuieli (creșterea salariilor la tehnicienii operatori)	Total economii	Investiții în mașini	Cheltuieli în plus pentru reparația și întreținerea mașinilor	
					Fond salarii	Materiale
Biroul central						
Etapa I	+48 000	—	+ 48 000			
Etapa a II-a	−16 250	+6 250	− 10 000	102 500		
Unități de bază						
Etapa I	−66 000	—	− 66 000	—		
Etapa a II-a	− 7 500	+2 250	− 5 250	36 000		
Total lunar						
Etapa I	−18 000	—	− 18 000			
Etapa a II-a	−23 750	+8 500	− 15 250			
Total anual						
Etapa I	—	—	216 000	—	—	—
Etapa a II-a	—	—	183 000	138 500	14 400	6 000

Calculînd termenul de recuperare a investițiilor destinate pentru introducerea mijloacelor mecanizate comparativ cu efectul obținut rezultă că :

$$T = \frac{I}{E} = \frac{138\,500}{162\,600} = 0{,}9 \text{ ani} — \text{circa } 10 \text{ luni în}$$

care I sînt investițiile iar E — efectul economic obținut ($C_0 - C_1$).

CONCLUZII

Din observațiile și aspectele problemelor legate de activitatea de evidență la nivelul unei direcții regionale de cale ferată, considerăm că acestea pot fi grupate în două categorii.

1. Categoria problemelor a căror soluționare este impusă de necesitatea îmbunătățirii imediate a sistemului de urmărire, informare și analiză a prestațiilor. Unele soluții fac obiectul studiului de față, eficiența fiind măsurată prin creșterea informației și diminuarea coeficientului de aproximare la datele tehnico-economice.

2. Categoria problemelor care privesc întreaga activitate de evidență (tehnică, tehnico-economică, financiar-contabilă) privind planificarea, analiza, normarea prestațiilor, forțe de muncă, aprovizionare și consum de materiale. Firește că această categorie de probleme impune ca soluție unică constituirea unei formații de calcul mecanizat cu o structură și dotare specializată.

Limitînd concluziile numai la categoria I de probleme și soluții, putem aprecia că există posibilități de îmbunătățire a muncii de evidență, concretizată în accelerarea lucrărilor centralizate, creșterea operativității în informare, crearea premiselor pentru dezvoltarea muncii de studiu și de analiză, pe baza unei multitudini de date comparabile, eliberînd omul de lucrări manuale obositoare.

Ținînd seama de faptul că în curînd va lua ființă Centrul de calcul electronic al Ministerului Căilor Ferate, am apreciat că și la direcțiile regionale este necesar să crească nivelul de mecanizare, care să permită realizarea unei eficiențe maxime în ceea ce privește suprimarea lucrărilor intermediare, înlăturarea erorilor, interpretarea operativă a informațiilor care să asigure luarea unor decizii de calitate în dirijarea competentă a proceselor de transport feroviar.

(Articolul a fost primit în redacție la 20 IX 1967)

Spre o etapă superioară în acțiunea de urmărire a utilizării vagoanelor de marfă

Aplicabilitatea indicatorului „productivitatea vagonului de marfă”

ing. Ion GĂNESCU
din Secția căi ferate a S.G.C.M.

Invitația redacției Revistei Căilor Ferate de a se exprima păreri asupra articolelor publicate pe tema „Rulaj sau productivitate” este bine venită, în acest mod contribuindu-se la îmbogățirea teoriei referitoare la metodologia de calcul al indicatoarelor din activitatea de exploatare feroviară.

În ce privește propunerea de a alege între rulaj și productivitate, este necesar să se arate de la început că nu poate fi vorba de doi indicatori independenți, nefiind deci necesar să se analizeze distinct măsura în care fiecare din ei exprimă mai cuprinzător gradul de utilizare a capacității de transport a parcului vagoanelor de marfă.

De fapt, productivitatea — propusă ca indicator înlocuitor al rulajului, în mai multe variante — înglobează rulajul și îl exprimă astfel într-o formă neevidentă.

Dacă, deci, se pune problema înlocuirii rulajului ca fiind neconcludent, rămîne ca — după adoptarea noului indicator „productivitate” util din punct de vedere teoretic — să se elimine insuficiențele actuale ale metodologiei de calcul al rulajului, pentru ca indicatorul „productivitate” să devină util și din punct de vedere practic.

Observațiile de mai sus, ca răspuns la tema inițiată de redacție, se vor argumenta în continuare, cu scopul de a se face un pas înainte în rezolvarea acestei probleme.

Dependența dintre productivitate și rulaj. În articolele publicate anterior se propun mai multe formule pentru definirea indicatorului „productivitate”.

Așa cum s-a arătat, productivitatea — deși este definită ca fiind distinctă de rulaj și chiar un înlocuitor al acestuia — este de fapt legată de rulaj printr-o relație matematică directă.

Pentru stabilirea relației matematice respective se va analiza în continuare conținutul fiecăreia dintre formulele propuse să definească productivitatea.

În articolul „Productivitate — nu rulaj — în planificarea și urmărirea exploatării materialului rulant”, publicat în Revista Căilor Ferate nr. 4 din 1967, se propun două formule pentru definirea productivității.

În prima variantă metodologică se propune indicatorul: „productivitatea medie zilnică a vagonului de marfă convențional pe două osii”, exprimată în tone nete km transportate pe zi, adică:

$$p_{\mathrm{v}} = \frac{T}{t}$$

în care T este cantitatea de tone nete km realizată în perioada de calcul iar t — numărul de zile al perioadei de calcul.

După definiția dată, pentru a putea calcula cantitatea de prestații realizată pe zi, trebuie raportat numărul de tone nete km ce se realizează în cadrul unui ciclu de rulaj la durata ciclului exprimat în zile, adică la rulaj.

Generalizînd, pentru o perioadă de calcul, se va raporta volumul prestațiilor realizate în perioada respectivă la durata medie a ciclurilor de rulaj din aceeași perioadă, ceea ce arată că termenul t de la numitorul formulei reprezintă rulajul, adică

$$p_{\mathrm{v}} = \frac{T}{R},$$

în care R este rulajul din perioada de calcul.

Înlocuind termenul T prin elementele sale de calcul, formula devine:

$$p_{\mathrm{v}} = \frac{I_{\mathrm{s}} \cdot N_{\hat{\imath}} \cdot C_{\hat{\imath}}}{n \cdot R} \qquad (1)$$

în care

I_{s} este încărcarea statică medie realizată în perioada de calcul, exprimată în t/vag.;

$N_{\hat{\imath}}$ — numărul de vagoane încărcate în perioada de calcul;

$C_{\hat{\imath}}$ — cursa medie încărcată a vagonului, exprimată în km;

R — rulajul mediu realizat în perioada de calcul, exprimat în zile;

n — numărul de cicluri de rulaj din perioada de calcul.

Se constată că omogenitatea formulei este respectată, adică:

$$p_v = \frac{\frac{\text{tone nete}}{\text{vagon}} \cdot \text{vagoane} \cdot \text{km}}{\text{zile}} = \frac{\text{tone nete km}}{\text{zile}}.$$

În a doua variantă metodologică se propune indicatorul: „productivitatea medie zilnică pe tona capacitate de vagon”, exprimată în tone nete km pe tona capacitate și zi, adică:

$$p_v = \frac{T}{C_c \cdot t},$$

în care C_c este capacitatea constructivă a vagoanelor, exprimată în tone.

Se observă că, în plus față de formula din prima variantă, în varianta a doua prestațiile unei zile se raportează și la capacitatea constructivă a vagoanelor cu care s-au realizat prestațiile, ceea ce face ca la numitorul formulei să apară, pe lîngă rulaj, și factorul „tone capacitate”, adică:

$$p_v = \frac{T}{C_c \cdot R \cdot n}.$$

Înlocuind și aici termenul T prin elementele sale de calcul, formula devine:

$$p_v = \frac{I_s \cdot N_î \cdot C_î}{n \cdot R \cdot C_c}, \quad (2)$$

în care I_s, $N_î$, $C_î$ și R au semnificațiile din formula (1) iar C_c este capacitatea constructivă a parcului vagoanelor de marfă, exprimată în tone.

Și în acest caz omogenitatea formulei este respectată:

$$p_v = \frac{\frac{\text{tone nete}}{\text{vagon}} \cdot \text{vagoane} \cdot \text{km}}{\text{tone} \cdot \text{zile}} = \frac{\text{tone nete km}}{\text{tone zile}}.$$

În articolul „Productivitatea — indicator complex de folosire a vagonului de marfă”, publicat în Revista Căilor Ferate nr. 10 din 1967, se propune de asemenea o relație pentru calculul productivității de forma:

$$p_v = \frac{T}{P},$$

în care T este cantitatea de tone nete km realizată în perioada de calcul iar P — parcul activ al vagoanelor de marfă.

Cum parcul activ se exprimă într-o perioadă de calcul prin consumul de vagoane zile, în formulă termenul P va fi exprimat prin această unitate de măsură.

Exprimînd termenul T prin elementele sale de calcul, formula se poate scrie și în forma

$$p_v = \frac{I_s \cdot N_î \cdot C_î}{P},$$

în care P este parcul activ exprimat în vagoane zile în perioada de calcul iar ceilalți termeni au semnificația din (1).

Se observă că $N_î/P$ este inversul rulajului, adică $1/R$, astfel că relația se poate scrie și sub forma:

$$p_v = \frac{I_s \cdot C_î}{R}. \quad (3)$$

Se constată că, în toate cele trei variante propuse, productivitatea vagonului este funcție de rulaj, variind invers proporțional cu rulajul, așa cum reiese din formulele (1), (2) și (3).

Analiza prezentată mai sus privind relația matematică dintre productivitate și rulaj demonstrează că noul indicator nu este independent de rulaj ci, din contra, este funcție de el.

Analiza formulelor indicatorului „productivitate“. Să reluăm analiza formulelor de calcul al productivității, pentru a stabili factorii care o determină și relațiile dintre ei.

Din toate cele trei variante propuse o vom analiza pe cea de forma:

$$p_v = \frac{I_s \cdot N_î \cdot C_î}{R \cdot C_c},$$

rezultatele analizei fiind concludente și pentru celelalte formule.

Punîndu-se problema de a se reflecta just calitatea activității de exploatare, respectiv utilizarea vagonului de marfă, să stabilim în ce măsură termenii din formula productivității răspund acestui scop.

Termenii $C_î$ — cursa încărcată exprimată în km — și C_c — capacitatea constructivă a parcului exprimată în tone — sînt mărimi cu caracter constant, care nu pot fi influențate de activitatea de exploatare.

În adevăr, $C_î$ este o mărime determinată de distanța de transport a mărfii care, la rîndul ei, este o caracteristică a rețelei noastre feroviare și a structurii planului de transport. Asupra acestei mărimi nu se poate acționa în sensul creșterii sau reducerii, fiind un element impus în procesul de transport și aproximativ invariabil într-o perioadă de realizare a planului de transport (lună, trimestru și chiar an). Ca atare, $C_î$ nu poate reflecta calitatea activității de exploatare.

Singura formă sub care factorul $C_î$ este influențat de activitatea de exploatare este timpul necesar pentru parcurgerea distanței de transport și care este cuprins în rulaj, ca timp în care vagonul se află în circulație.

Apoi, C_c este o mărime determinată de caracteristicile constructive și structura parcului de vagoane la un moment dat. Și această mărime este aproximativ invariabilă într-o perioadă de realizare a planului de transport, deoarece ea nu poate fi modificată decît prin sări și prin dotarea parcului vagoanelor de arfă cu vehicule noi. Desigur că atît dotarea t și casările fiind mici față de mărimea arcului, acestea modifică insensibil mărimea $_{c}$ în perioadele mici de plan (lună, trimestru chiar an).

Astfel, și factorul C_c are caracterul unei ărimi impuse în procesul de transport, neind funcție de gradul de organizare a activiății de exploatare, din care cauză nici nu o oate exprima.

Singura formă în care factorul C_c este inuențat de activitatea de exploatare este gradul e folosire a capacității vagonului, exprimat rin I_s — încărcătura statică.

N_t — numărul de vagoane încărcate este n element de cantitate care definește mărimea roductivității în intervale mai mari sau mai nici de timp, nefiind esențial în analiza tructurii formulei.

Rămîn deci ca elemente variabile, ale căror nărimi sînt funcție de calitatea activității le exploatare, numai I_s — încărcătura statică — și R — rulajul.

Mărimea acestor indicatori este funcție de rganizarea procesului de transport, respectiv le contribuția organelor feroviare și a celor eneficiare de transport la utilizarea rațională parcului vagoanelor de marfă.

Analiza făcută ne permite să tragem concluzia că, indiferent sub ce formă este exprimată tilizarea vagonului de marfă, respectiv capacitatea de transport a parcului vagoanelor de marfă, ea este funcție numai de „rulaj” (elementul timp de utilizare a vagonului) și de „încărcătura statică” (elementul care exprimă capacitatea de încărcare efectiv utilizabilă a vagonului).

Celelalte elemente, care au caracter constant, reprezintă numai condițiile date în care se execută procesul de transport : distanța de parcurs a mărfii și capacitatea de încărcare constructivă a vagonului.

Din cele expuse rezultă că, excluzînd din formulă elementele constante C_t și C_c, care nu sînt funcție de gradul de organizare a folosirii parcului, relația se reduce la forma :

$$p_v = \frac{I_s}{R} = \frac{\text{tone nete încărcate}}{\text{vagon zi}},$$

care are caracterul unui măsurător unic al capacității de transport a parcului vagoanelor de marfă, exprimînd sintetic atît rulajul cît și încărcătura statică.

Rezultă că formulele propuse pentru indicatorul „productivitate” se reduc de fapt la o relație între doi măsurători cunoscuți ai capacității de transport a parcului vagoanelor de marfă, rulajul și încărcătura statică, aceasta din urmă avînd caracterul unui măsurător unic al capacității.

Această concluzie afectează însuși titlul teme „Productivitate sau rulaj“, deoarece noul indicator propus nu înlocuiește rulajul, ci îl înglobează numai, prezentîndu-l în relație cu alți factori ai procesului de transport, care nu sînt funcție de gradul de organizare a activității de exploatare.

Desigur că, în urma unei astfel de concluzii, nu înseamnă că tema pusă în discuție trebuie contestată. Din contră, este necesar să o aprofundăm, în sensul de a stabili care este aplicabilitatea practică a noului indicator propus și ce este necesar de făcut în acest sens.

Aplicabilitatea formulelor propuse. Eficiența formulelor propuse poate fi apreciată numai după ce se confirmă posibilitatea aplicării lor la specificul activității de exploatare, ceea ce ne propunem să arătăm în continuare.

Desigur că aceste formule se pot aplica practic numai dacă termenii componenți au deja stabilită o metodologie de calcul proprie specificului activității, dacă evidențele actuale sînt organizate în acest sens sau, acolo unde nu sînt îndeplinite aceste condiții, dacă există posibilități pentru obținerea sau organizarea lor.

Vom stabili pentru fiecare din termenii formulelor în ce măsură răspund la posibilitățile de aplicare enunțate.

Ca și în capitolul anterior, vom considera formula :

$$p_v = \frac{I_s \cdot N_t \cdot C_t}{R \cdot C_c},$$

rezultatele fiind concludente și în cazul celorlalte.

Pentru toți termenii de la numărătorul formulei există o metodologie de calcul deja stabilită, cu o evidență organizată în acest scop, atît pentru obținerea datelor operative zilnice cît și pentru obținerea datelor statistice, calculate mecanizat, care au caracter definitiv.

Este de menționat că între datele calculate operativ zilnic și cele statistice definitive există diferențe de ordinul a 3—5%, ceea ce arată că rezultatele obținute în calculul indicatorului nu pot prezenta o exactitate matematică.

În ce privește termenii de la numitor, și rulajul și capacitatea de încărcare a parcului ridică probleme din punct de vedere al aplicabilității practice.

Rulajul are o metodologie de calcul care nu este proprie specificului activității de exploatare a rețelei noastre feroviare, în special în ce privește determinarea parcului — consumul de vagoane ore — cu care s-a realizat activitatea de încărcări.

Astfel, stabilirea parcului se face pe principiul desfășurării activității feroviare într-o rețea închisă (fără intrări și ieșiri de vagoane prin frontiere), considerîndu-se că parcul existent la începerea programului de lucru al unei zile (la ora 19) este cel cu ajutorul căruia s-a realizat activitatea în cursul celor 24 ore.

Or, acest mod de a stabili parcul este greșit, nerealist, deoarece activitatea noastră feroviară se desfășoară într-o rețea deschisă, în care parcul variază orar prin intrări și ieșiri prin frontiere, ceea ce face ca consumul de vagoane ore efectuat în decursul a 24 ore să fie diferit de cel existent la un moment dat pe rețea.

Acest aspect a fost sesizat și în articolul „Productivitate — nu rulaj...", din nr. 4/1967 al revistei. Este de menționat însă că indicațiile metodologice date de autori pentru stabilirea corectă a parcului prin balanța intrărilor și ieșirilor de vagoane prin frontierele regulatoarelor nu pot fi aplicate, deoarece gradul de exactitate în stabilirea numărului de vagoane intrate și ieșite prin frontiere este cu totul insuficient. Prin această metodă, erorile fiind cumulative, s-ar putea ajunge la diferențe importante între parcul utilizat în realizarea activității și cel calculat.

Corectarea modului actual de determinare a parcului se poate face prin considerarea consumului de parc zilnic, exprimat în vagoane ore, evidențiat în operațiile de staționare în stații, la care trebuie adăugat consumul de vagoane-ore în circulație, care se poate calcula la nivelul regulatorului de circulație.

Desigur că problema îmbunătățirii metodologiei de calcul a rulajului nu se reduce la acest aspect. Ne-am rezumat însă numai la ceea ce este necesar pentru lămurirea temei propuse.

În ce privește al doilea termen de la numitor, „capacitatea de încărcare a parcului", nu există o metodologie de calcul pentru determinarea acestei mărimi.

Astfel, deși capacitatea de încărcare a parcului rețelei feroviare se poate calcula, ea nu poate defini termenul C_c din formula productivității, deoarece volumul de prestații total al rețelei, exprimat în tone nete km, se realizează și cu capacitățile de parc ale altor administrații de cale ferată, în cazul importului și tranzitului, iar o parte din parcul rețelei noastre iese peste frontiere, în cazul exportului, unde efectuează prestații în tone nete km care nu aparțin rețelei noastre.

Pentru determinarea elementului C_c din formula productivității ar fi necesar să se organizeze o evidență, foarte laborioasă, care ar avea un grad de exactitate discutabil, prin care să se stabilească la frontiere capacitatea în tone a fiecărui vagon intrat și ieșit, ceea ce ar permite stabilirea prin balanță a capacității de parc existentă pe rețea. O asemenea soluție ar fi desigur nerațională.

Posibilitatea determinării termenului C_c la nivelul regionalelor și al regulatoarelor este practic imposibilă, deoarece parcul de vagoane nu are stabilită o apartenență fizică pe regionale.

În aceste condiții, se poate trage o primă concluzie asupra aplicabilității formulei productivității și anume aceea că:

— varianta $p_v = \frac{T}{C_c \cdot R}$ nu este aplicabilă practic;

— varianta $p_v = \frac{T}{R}$ este practic aplicabilă, cu condiția îmbunătățirii metodologiei de determinare a consumului de parc prin considerarea în calcul a consumului de vagoane ore.

Concluzii. Indicatorul „productivitate" este util din punct de vedere teoretic și aplicabil practic numai în varianta

$$p_v = \frac{T}{R} = \frac{\text{tone nete km}}{\text{vagon} \cdot \text{zi}},$$

cînd ne referim la unitatea de vagon.

Pentru cazul general, productivitatea medie a vagoanelor din parcul rețelei va fi

$$p_{v\ \text{medie}} = \frac{T}{P},$$

formulă susținută și în articolul „Productivitatea — indicator complex de folosire a vagonului de marfă", din nr. 10/1967 al revistei.

Folosirea indicatorului „productivitate" în exprimarea calității activității de exploatare va fi eficientă numai în cazul cînd se va corecta în prealabil metodologia actuală de calcul al rulajului, în sensul adaptării ei la specificul unei rețele deschise, cu variații orare de parc prin intrări și ieșiri prin frontiere.

(Articolul a fost primit în redacție la 26.I.1968)

RULAJUL — INDICATOR ORIENTATIV ȘI DE ANALIZĂ!

Ing. Val. CARCEA
din Dir. Reg. C. F. R. Cluj

Am citit cu mult interes articolul „Productivitatea — indicator complex de folosire a vagonului de marfă", de dr. ing. Paul Frîncu, publicat în Revista căilor ferate nr. 10 din luna octombrie 1967, în legătură cu care doresc să fac unele propuneri.

Despre rulaj. Atît în „Instrucțiunile privind calculul și analiza rulajului vagoanelor de marfă" cît și în toate tratatele de bază privind exploatarea căilor ferate, acest indicator este considerat ca măsurătorul cel mai complet al exploatării, reflectînd modul în care se utilizează în timp parcul de vagoane de marfă și se realizează procesul de transport în general.

Pentru a-și atinge scopul, calculul rulajului trebuie să fie simplu și să permită urmărirea operativă a modului în care se desfășoară munca activității de exploatare.

Calculul și analiza rulajului se fac zilnic, utilizîndu-se formula sintetică de calcul.

Datorită acțiunii de modernizare și înzestrării cu mijloace tehnice noi a căilor ferate, precum și unor măsuri tehnico-organizatorice, s-a reușit ca rulajul vagonului de marfă să fie redus continuu*, ceea ce a determinat ca înzestrarea cu vagoane noi să se facă într-un ritm mai scăzut decît ar fi cerut creșterea cerințelor de transport ale economiei naționale.

Un rol important îl are rulajul vagonului de marfă în planificare. Astfel, cunoscîndu-se activitatea ce trebuie desfășurată într-o anumită perioadă și stabilindu-se rulajul ce trebuie realizat, se obține parcul de vagoane de marfă necesar. La stabilirea rulajului pentru o perioadă se are în vedere dinamica de îmbunătățire a lui din perioadele precedente și măsurile ce se vor lua în perioada considerată.

Dacă parcul de vagoane de marfă necesar este mai mare decît parcul de vagoane de marfă existent, atunci diferența va trebui asigurată prin construirea de vagoane noi corespunzătoare.

Dacă însă, într-o anumită perioadă, parcul de vagoane folosibil este mai mare decît parcul necesar pentru satisfacerea volumului de transport prevăzut, se poate trece un număr de vagoane în parcul de rezervă.

Îmi permit să fac o asemănare între rulajul vagonului de marfă și rotația capitalului, noțiune studiată în economia politică. Prin rotația capitalului se înțelege circuitul lui luat nu ca un act care are loc o singură dată, ci ca un proces care începe și se repetă periodic.

Definiția rulajului este următoarea: ,,timpul consumat de un vagon între două încărcări succesive''. Deci, în cazul acesta, avem ,,rotația'' parcului de vagoane marfă.

Avînd în vedere rolul important pe care îl are rulajul în stabilirea parcului de vagoane de marfă și urmărirea utilizării acestuia, socot că nu se poate renunța la acest indicator prin înlocuirea lui cu alt indicator.

De aceea, trebuie să ne îndreptăm atenția asupra îmbunătățirii actualei metode de calcul a rulajului vagonului de marfă.

La stabilirea rulajului, după metodologia actuală de calcul, se ia parcul de lucru din ,,Darea de seamă statistică — formular M 3 Tr. 51 CF'', care oglindește starea și răspîndirea parcului la ora 19, cînd se încheie situația fiecărei zile. Or, toate instrucțiunile prevăd că rulajul se calculează cu parcul mediu zilnic de lucru, care de altfel corespunde activității desfășurate în perioada respectivă.

Modul de stabilire a parcului mediu zilnic de lucru a fost arătat în diferite ocazii, astfel că este bine cunoscut.

Un lucru trebuie reținut și anume acela că parcul de vagoane de marfă sufere modificări prin vagoanele intrate și ieșite prin frontierele unității respective. Schimbări se produc și în structura curenților de mărfuri. Aceste modificări ale parcului nu sînt întotdeauna în concordanță cu activitatea desfășurată în perioada respectivă. Voi da numai un singur exemplu demonstrativ: dacă într-o anumită perioadă crește numărul de vagoane goale în tranzit prin unitatea respectivă (rețea, regională, regulator de mișcare), aceasta conduce implicit și la creșterea parcului de vagoane, în timp ce activitatea poate chiar să scadă, obținîndu-se un rulaj sporit.

Poate fi vorba de o utilizare nerațională a parcului de vagoane? Nicidecum. Exemple asemănătoare se mai pot arăta.

Formula simplă. După cum am arătat, rulajul se folosește în planificare pentru determinarea parcului de vagoane de marfă necesar pentru satisfacerea volumului de transport într-o anumită perioadă pentru unitatea respectivă, după formula simplă:

$$P = R \cdot A,$$

în care P este parcul de vagoane de marfă, R — rulajul iar A — activitatea.

Presupunînd că rețeaua are trei direcții regionale, trebuie să repartizăm aceste sarcini de plan ținînd seamă de activitatea fiecărei regionale, astfel:

$$A_1 \cdot R_1 = P_1, \quad A_2 \cdot R_2 = P_2 \quad \text{și} \quad A_3 \cdot R_3 = P_3,$$

avîndu-se:

$$P_1 + P_2 + P_3 = P.$$

Activitatea se compune din numărul de vagoane încărcate + numărul de vagoane intrate încărcate, adică:

$$A = A_{\mathrm{i}} + A_{\mathrm{ii}},$$

în care A_{i} este numărul de vagoane încărcare iar A_{ii} numărul de vagoane intrate încărcate.

Vom avea deci sumele:

$$\begin{array}{c} (A_{1\mathrm{i}} + A_{1\mathrm{ii}})\, R_1 = P_1 \\ (A_{2\mathrm{i}} + A_{2\mathrm{ii}})\, R_2 = P_2 \\ (A_{3\mathrm{i}} + A_{3\mathrm{ii}})\, R_3 = P_3 \\ \hline (A_{\mathrm{i}} + A_{\mathrm{ii}})\, R = P \end{array}$$

și de asemenea:

$$A_{1\mathrm{i}} + A_{2\mathrm{i}} + A_{3\mathrm{i}} = A_{\mathrm{i}} \quad \text{și} \quad P_1 + P_2 + P_3 = P.$$

Rulajul vagonului de marfă (R_1, R_2, R_3) se stabilește pentru fiecare direcție regională în funcție de realizările perioadelor anterioare, de condițiile existente și de măsurile tehnico-organizatorice preconizate pentru îmbunătățirea lui.

---

*) Să se vadă diagramele din articolul ,,O dinamică devenită... statică'', de Dem. Urmă, din n-rul 7/1968 al revistei (*Nota Red*).

Numărul de vagoane intrate încărcate rezultă deci ca o cifră necesară pentru valabilitatea formulei, fără a ţine seamă de structura curenţilor de bruto.

Acelaşi lucru se petrece şi la repartizarea rulajului unei direcţii regionale pentru R.C.M.-urile aparţinătoare.

Deficienţele în stabilirea rulajului după formula simplă apar deci atît în planificare cît şi în urmărirea realizării acesteia.

Prima concluzie care reiese din cele spuse este că rezultatele obţinute nu sînt cifre exacte, ci aproximative, orientative. Ele nu reflectă exact, ci numai aproximativ, modul de utilizare a parcului de vagoane marfă.

Totuşi, în prezent, realizarea rulajului vagonului de marfă şi a staţionării vagonului este prevăzută drept condiţie de bază pentru acordarea unor drepturi băneşti (premii de producţie, salarii personale).

De altfel, prin îmbunătăţirea metodologiei de planificare, în ultimul timp, numărul de vagoane intrate încărcate pe direcţiile regionale nu este prevăzut în planul aprobat de M. C. F., dar modul de calcul al rulajului a rămas acelaşi.

Formula analitică. Pentru a se putea face o analiză mai adîncită a rulajului, în scopul urmăririi operative a modului în care se desfăşoară activitatea de exploatare (aşa cum prevăd instrucţiunile de calcul şi de analiză a rulajului), se foloseşte şi formula analitică.

În majoritatea cazurilor, pe Dir. reg. C. F. R. Cluj se constată că rulajul realizat după formula analitică este diferit de cel ce rezultă din formula simplă şi în general este mai mare în primul caz, cu diferenţe chiar de 5% şi mai mari*. Evident, cu astfel de date care diferă între ele aşa de mult, socot că nu se poate face o analiză adîncită, aşa cum prevede instrucţia respectivă. Menţionăm că rulajul are valori relativ mici şi diferenţele de circa 5% conduc la cifre diferite (1,70 zile majorat sau diminuat cu 5% dă 1,78 respectiv 1,61 zile). Or, scăderile de la an la an sînt de circa 0,01-0,02 zile, respectiv 0,5-1% — mult mai puţin decît 5%.

Tot pe baza formulei desfăşurate se stabilesc unele norme de plan dintre cele mai importante ca: staţionarea vagoanelor la încărcare-descărcare, staţionarea în tranzit cu şi fără manevră, coeficientul lucrului local etc. (elementele din formula desfăşurată).

Întrucît între rulajul calculat după formula analitică şi cea sintetică există diferenţe iar formula analitică (chiar după denumire) este recomandată pentru analiză, se pune întrebarea: oare formula analitică poate fi folosit la stabilirea unor norme de plan importante

Ca răspuns susţinem ca formula analitic să fie folosită numai în scopul pentru care fost prevăzută.

În ceea ce priveşte normele de staţionar acestea trebuie să fie stabilite aşa cum prevă „Instrucţiunile pentru calculul staţionării vagoanelor de marfă", adică pe baza proceselo tehnologice, a programului de circulaţie, planului operativ de încărcări, a planului d descărcări şi a planului de formare a trenurilo

Formula analitică ar trebui să fie folosit numai pentru a verifica dacă elementele componente asigură realizarea rulajului planificat

Întrucît din cele arătate mai sus rezultă c rulajul vagonului de marfă rămîne unul di indicatorii de bază în exploatare pentru urmărirea modului de exploatare a parcului vagoanelor de marfă, nu vedem oportună înlocuire lui cu altul.

Productivitatea. Indicatorul nou propus — — productivitatea vagonului de marfă — par la prima impresie că rezolvă deficienţele existente în calculul rulajului. Definiţia productivităţii este simplă şi cuprinde doi indicatori d bază: traficul mediu zilnic exprimat în ton km exploatare şi parcul activ al vagoanelo de marfă.

După formula simplă a productivităţii vagonului de marfă, nu ne putem da bine seamă d gradul de folosire a vagonului. Este de aceea necesar să apelăm la formula desfăşurată.

Formula simplă a productivităţii vagonului de marfă este:

$$p = \frac{T}{P},$$

în care p este productivitatea, T — numărul de tone nete km marfă cale normală iar P — parcul activ al vagoanelor de marfă.

Ţinînd seamă că $P = A \cdot R$, se poate scrie:

$$p = \frac{T}{A \cdot R}.$$

Luînd pentru R formula desfăşurată, dată în manuale şi instrucţii, obţinem:

$$p = \frac{T}{A \cdot R} =$$

$$= \frac{T}{A \cdot \frac{1}{24}\left[\frac{C_t}{V_c} + \frac{O_i + O_d}{A} \cdot S_1 + \frac{2V_{tm}}{A} \cdot S_2 + \frac{2V_{tfm}}{A} S_3\right]},$$

în care:

T şi A au semnificaţiile anterioare;

$C_t = \frac{\text{osii km marfă}}{A} = \frac{O_k}{A}$ este cursa totală a vagonului de marfă;

V_c — viteza medie comercială a trenurilor de marfă;

---

*) Diferenţele de 5%, scăderea rulajului cu 0,5—1% de la an la an, rulajul mediu de 1,70 zile şi alte elemente utilizate în argumentare au fost calculate de autor pe baza realizărilor concrete obţinute de Dir. reg. C.F.R. Cluj în anii 1962—1967. Cele trei tabele mari cu întregul material de sprijin al autorului, nu au putut fi, evident, publicate, datele respective de exploatare avînd caracter intern. (*Nota Red.*).

O_i — numărul de osii încărcate;
O_d — idem descărcate;
S_1 — timpul mediu de staționare la încărcare-descărcare;
V_{tm} — numărul de vagoane în tranzit cu manevră;
S_2 — timpul mediu de staționare în tranzit cu manevră;
V_{tfm} — numărul de vagoane în tranzit fără manevră;
S_3 — timpul mediu de staționare în tranzit fără manevră.

Înlocuind pe C_t cu Q_k/A și reducînd cu A obținem în final:

$$p = \frac{T}{\frac{1}{24}\left[\frac{O_k}{V_c} + (O_i + O_d)\cdot S_1 + 2V_{tm}\cdot S_2 + 2V_{tfm}\cdot S_3\right]}.$$

Încheiere. Am ajuns la formula desfășurată a productivității vagonului care cuprinde elementele din formula desfășurată a rulajului. De aceea, și în acest caz, între productivitatea calculată după formula simplă și cea calculată după formula desfășurată există diferențe mari (de 5% și mai mari). Apar cazuri cînd, în unele perioade, productivitatea vagonului de marfă este nerealizată după formula simplă, dar depășită după formula desfășurată și invers. Și atunci nu vedem ce concluzii se pot trage*!

Propunerea mea este ca rulajul vagonului de marfă să rămînă doar ca un indicator orientativ și de analiză iar nu ca normă de plan.

De altfel, pentru urmărirea modului de utilizare a parcului de vagoane marfă există doi indicatori de bază și anume:

— staționarea vagonului de marfă în stații pe cele trei compartimente de activitate: la încărcare-descărcare, în tranzit cu manevră și în tranzit fără manevră;

— viteza medie de secție a trenurilor de marfă.

Acești indicatori ne permit să urmărim și să luăm măsuri de accelerare a rulajului vagonului de marfă.

(Articolul a fost primit în redacție la 11. XII. 1967)

---

* Să se vadă nota de la pag. 490.

* * *

Presarea la cald a discului pe osia motoare a locomotivei 060-EA

Ing. N. POPESCU
Uzina „Electroputere” — Craiova

Generalități. După cum se știe, osia montată a vehiculului de cale ferată se compune din trei părți principale și anume : osia propriuzisă *1*, roata (steaua roții) *2* și bandajul *3* (fig. 1)

Osiile montate sînt de două feluri, după rolul pe care îl au : osii motoare și osii libere (purtătoare).

Osiile motoare sînt cele prin intermediul cărora se transmite forța de tracțiune la șină și se întîlnesc numai la locomotive. Osiile libere se întîlnesc la vagoane și la unele tipuri de locomotive, aceasta pentru reducerea sarcinii unitare pe osie.

Osia motoare are următoarele solicitări :

— o solicitare la încovoiere, care provine din sarcinile susținute de osie ;

— o altă solicitare la încovoiere, care provine din forța de ghidare a vehiculului pe șine în aliniament și curbe, aplicată la buza bandajului roții exterioare (fig. 2) ;

— o solicitare la torsiune, care provine din momentul motor transmis (fig. 3) ;

— o altă solicitare la torsiune, care provine din forța de frînare aplicată la sabot (fig. 4).

* * *

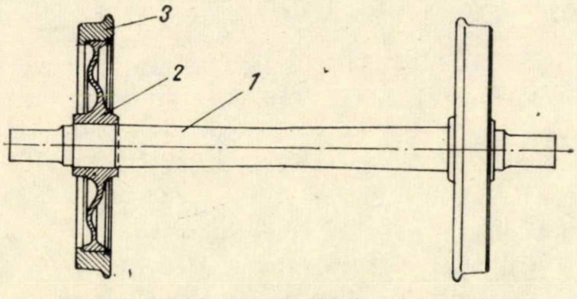
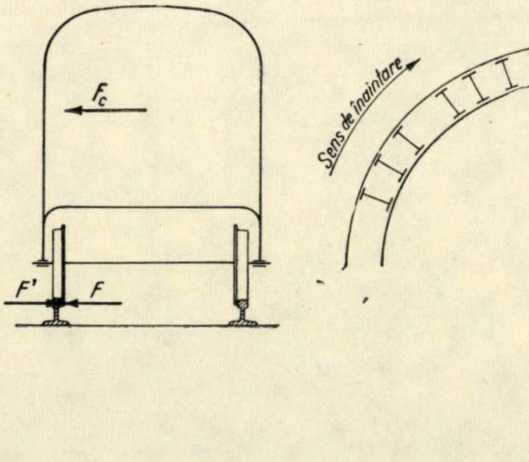


Fig. 1. *Părțile principale ale osiei montate*
1 – osie ; *2* – roată (disc sau stea) ; *3* – bandaj

* * *

Fig. 2. *Ghidarea pe șine, producătoare a unei solicitări de încovoiere*
F_c – forța centrifugă ; F' – acțiunea șinei asupra buzei bandajului



* * *

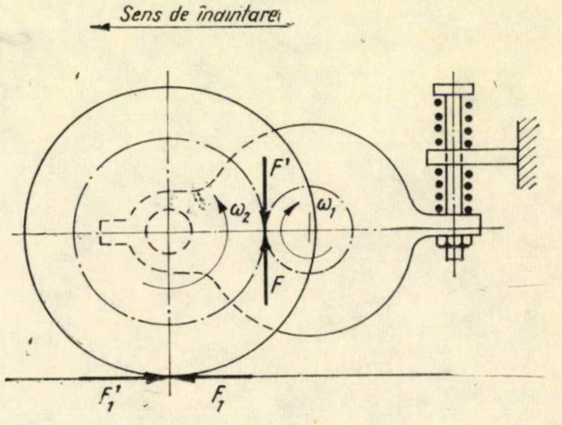
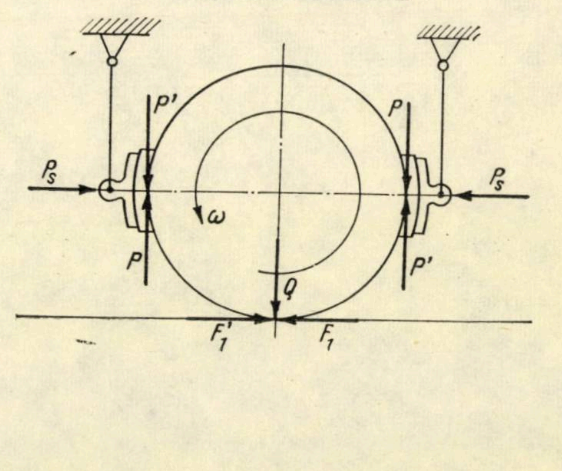


Fig. 3. *Momentul motor transmis, producător al unei solicitări de torsiune*
F – acțiunea electromotorului asupra osiei ; F_1 – acțiunea șinei asupra osiei

* * *

Fig. 4. *Forța de frînare, producătoare a unei alte solicitări la torsiune*
P_s – forța aplicată la sabot ; P – acțiunea sabotului asupra bandajului ; F_1 – acțiunea șinei asupra bandajului
$P = P' = \mu P_s$



Asamblarea părţilor componente ale osiei ontate. La construcţie şi la reparaţii, asamlarea celor trei elemente principale ale osiei ontate s-a făcut şi se face astfel :

— roata (steaua) se fixează pe osie prin presare rece, cu ajutorul unei prese hidraulice ;

— bandajul se fixează pe roată prin presare a cald*).

Acest procedeu de asamblare este folosit a LDE de 2100 CP.

O dată cu creşterea puterii locomotivelor iesel electrice şi a celor electrice şi a vitezelor e circulaţie, au apărut unele defecţiuni datorită samblării celor trei elemente ale osiei montate.

Creşterea puterii locomotivelor a reclamat ezvoltarea unei forţe mai mari de tracţiune pe fiecare osie motoare în parte iar creşterea vitezei de circulaţie a atras după sine sporirea forţei de frînare.

Fenomenul de slăbire a bandajului pe roată, care este cauzat de forţe de frînare sporite la viteze de circulaţie de circa 150 km/h, a fost eliminat de unele administraţii de cale ferată prin introducerea roţilor monobloc.

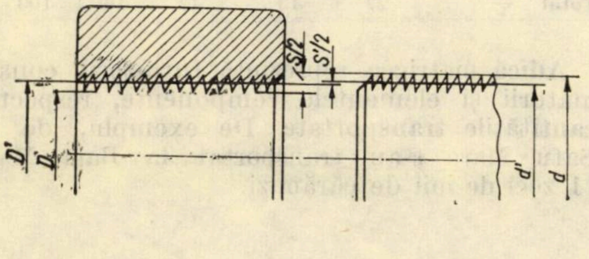
Fenomenul de slăbire a roţii pe osie a fost redus prin înlocuirea presării la rece cu presarea la cald.

La presarea la rece a roţii pe osie, strîngerea efectivă rezultată prin presare se micşorează faţă de strîngerea rezultată în urma măsurării pieselor, datorită faptului că măsurarea cotelor a avut loc aproximativ la vîrful rugozităţilor suprafeţelor măsurate (diametrele iniţiale d şi D) pe cînd strîngerea efectivă a rezultat prin *forfecarea* pe circa jumătate a rugozităţilor celor două suprafeţe în contact, datorită presării (diametrele finale d' şi D' (fig. 5). Avem deci $S/2 > S'/2$.

În cazul presării la cald a roţii pe osie, roata (discul) este încălzită la 200 ... 250°C, după care osia se introduce în butucul roţii.

Fig. 5. *Diametrul osiei şi al butucului roţii, la strîngerea la rece*

D şi d – înainte de presare; D' şi d' – după presare; $S/2 > S'/2$



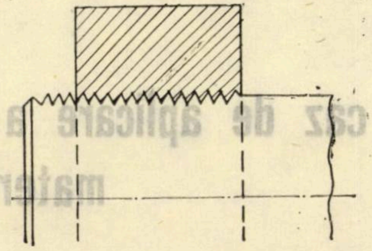


Fig. 6. *Efectul presării la cald: nu se mai produce forfecarea vîrfurilor asperităţilor. După răcire, se produce o întrepătrundere a vîrfurilor asperităţilor*

Nota Red. Figura este convenţională : nu toate vîrfurile se întrepătrund ; o bună parte, neprecizabilă, se vor găsi cap la cap. Dacă toate vîrfurile s-ar întrepătrunde, ca în figură, asamblarea ar însemna blocare

De astă dată, datorită dilatării, nu mai are loc forfecarea vîrfurilor rugozităţilor la suprafeţele în contact, ci întrepătrunderea lor (fig. 6), cel puţin parţială.

Efectele presării la cald. Avantajul presării la cald constă în faptul că rezistenţa la transmiterea momentului de răsucire este de 2 ... 3 ori mai mare decît în cazul presării la rece.

Acest lucru se explică prin aceea că asperităţile suprafeţelor în contact nu se nivelează, ci rămîn intacte, astfel că forţa de frecare se măreşte.

Un alt avantaj al presării la cald este acela că timpul de presare se micşorează de aproximativ de 2...4 ori iar utilajele necesare pentru realizarea ei sînt mai simple.

Cazurile de defectare la asamblarea prin presare la cald sînt reduse la zero.

La asamblarea prin presare la rece sînt şi cazuri cînd se produce gripare, din cauza ungerii necorespunzătoare a suprafeţelor în contact sau a durităţilor diferite ale acestor două suprafeţe.

Un dezavantaj al presării la cald este faptul că procesul respectiv este mai pretenţios, cerîndu-se respectarea strictă a temperaturii de încălzire şi a timpilor de asamblare.

Presarea roţii pe osie la LE 060-EA este realizată după acest procedeu, folosit curent la căile ferate suedeze.

Trecerea la presarea la cald a roţii pe osie a reclamat introducerea roţii-disc în formă de S, pentru uniformizarea dilatărilor. Roata-disc a mai fost necesară şi pentru a elimina efectul de ventilaţie produs de roata cu spiţe la viteze de circulaţie mari.

Introducerea ei a fost uşurată şi de simplificarea timoneriei de frînă, prin folosirea unui număr mai mare de cilindri de frînă.

BIBLIOGRAFIE

MUSTAFA, M. R. şi LAZĂR, C. *Asamblări filetate şi prin strîngere*. Bucureşti, Editura tehnică, 1962.

(Articolul a fost primit în redacţie la 23.X.1967)

---

*) Denumirile de ,,presare longitudinală'' pentru presarea la rece şi ,,presare transversală'' pentru presarea la cald — întîlnite în practică — nu au evident nici un sens. Operaţia tehnologică de presare — de fapt *montare cu ajutorul presei* — nu poate fi executată decît într-un singur fel, fie la cald, fie la rece. Faptul de a încălzi sau nu una din piesele asamblate nu modifică operaţia de presare, ci numai efectele ei. Prin ,,presare transversală'' s-ar prescurta expresia ,,presare la care se produc forţe (mari) transversale''. Dar şi la ,,presarea longitudinală'' se produc forţe (mai mici) transversale ; altfel, roata n-ar fi suficient fixată (*Nota Red.*).

Un caz de aplicare a algoritmului de transport la dirijarea materialelor de construcţie

Ing. Cornel OPRIŞI
I. C. C. F. Cluj

Introducere. Un capitol important din programarea matematică îl constituie, ca metodă de rezolvare, stabilirea algoritmului de transport. Desigur că într-un spaţiu redus nu se poate dezvolta toată teoria care conduce la formularea matematică a problemelor şi rezolvarea lor cu ajutorul algoritmului de transport. De aceea, vom aminti în rezumat doar schema generală.

Fiind date m restricţii într-un sistem cu n variabile ($m<n$) şi fiind dată o funcţie de optimizare, să se găsească soluţia optimă.

Dacă $m = n$, sistemul are o singură soluţie şi problema optimizării nu mai are sens.

Se demonstrează că soluţia optimă este totdeauna o soluţie de bază. Soluţiile de bază au cel mult m componente pozitive, celelalte componente $m - n = 0$.

Problema se rezolvă obţinînd la început o soluţie de bază, după care, prin iteraţii, se găseşte soluţia de bază optimă.

Aceasta este schema generală a tuturor metodelor de acest gen, în particular a stabilirii algoritmului simplex.

Algoritmul de transport este chiar algoritmul simplex aplicat în probleme de transport. Deci, printr-o metodă oarecare se determină o soluţie de bază, urmînd ca aceasta să fie îmbunătăţită succesiv. Metoda de a trece de la soluţie de bază la alta îmbunătăţită formeaz algoritmul iar operaţia se numeşte *iteraţie*

În particular, o problemă de transport est următoarea : fiind daţi furnizorii F_i şi consumatorii C_j, să se întocmească planul de transpor astfel ca $\sum c_{ij} a_{ij}$ să fie minim — c_{ij} fiind preţu transportării de la furnizorul i la consumatorul j iar a_{ij} cantitatea de transportat de la i la j.

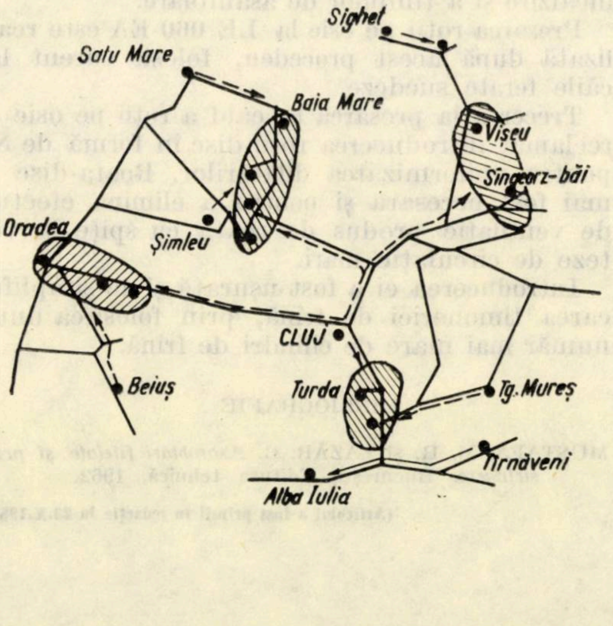
Ne-am propus să analizăm situaţia din 1967 la I. C. C. F. — Cluj şi pe urmă să arătăm, printr-un exemplu, cum aplicăm metoda în cadrul serviciului de materiale.

Transportul cărămizilor. Considerînd cărămizile, întreprinderea noastră a fost aprovizionată de următorii furnizori în 1967 : Satu Mare, Beiuş, Şimleul Silvaniei, Cluj şi Tg. Mureş. Consumatorii, respectiv şantierele unde a fost necesară cărămida, au fost : Baia Mare, Oradea, Turda şi Vişeu.

S-au eliminat din calcule transporturile evident bune, de exemplu de la fabrica din Cluj la lucrările din Cluj sau de la Tîrnăveni la Alba Iulia.

S-au comasat punctele de consum în patru sectoare (fig. 1) pentru simplificare şi s-a constatat că transporturile în 1967 au fost executate după matricea (*1*).

Fig. 1



	Baia	Oradea	Turda	Vişeu	Total
Satu Mare	11	6			17
Beiuş		4			4
Şimleul Silvaniei	3	3	3		9
Cluj	13		19	4	36
Tg. Mureş			25	12	37
Total	27	13	47	16	103

(1)

Adică matricea reprezintă furnizorii, consumatorii şi elementele componente, respectiv cantităţile transportate. De exemplu, de la Satu Mare s-au transportat la Baia Mare 11 zeci de mii de cărămizi.

Matricea (*2*) reprezintă costurile transporturilor, ale căror elemente sînt proporţionale cu distanţele.

	Baia	Oradea	Turda	Vişeu					
Satu Mare	100	180	300	300		1	2	3	3
Beiuş	270	100	250	300		3	1	3	3
Şimleul Silvaniei	60	150	200	160	sau simplificată :	0,5	1	2	2
Cluj	200	140	50	150		2	1	0,5	2
Tg. Mureş	300	280	130	260		3	3	1	3

(2)

Cu aceste date s-a calculat $\sum c_{ij} a_{ij}$ şi anume :

$$11\times1+6\times2+4\times1+3\times0{,}5+3\times1+3\times2+$$
$$+2\times13+19\times0{,}5+4\times2+25\times1+$$
$$+12\times3=142.$$

Funcţia criteriu are deci valoarea 142 unităţi, pe care le vom determina la urmă ; deocamdată, pentru simplificarea calculelor, rămîn numai numeric.

Din analiza sumară se constată că acest plan de transport nu a fost optim, deoarece numărul componentelor este 11, în loc să fie $4 + 5 - 1 = 8$ (4 destinatari, 5 furnizori, 8 restricţii).

Aplicînd metoda costului minim pentru a afla o soluţie de bază avem : costul minim este 0,5 ; afectăm deci în căsuţa respectivă 9 unităţi date de furnizorul Şimleu. Completăm cu zero căsuţele celelalte de pe linia respectivă ; idem pentru furnizorul Cluj (36). Completăm apoi căsuţele corespunzătoare costului 1 ş. a. m. d., obţinînd matricea (*3*).

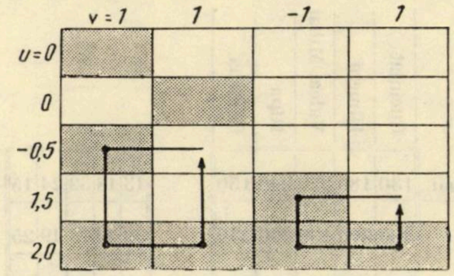
17				17
	4			4
9				9
		36		36
1	9	11	16	37
27	13	47	16	103

(3)

Aceasta este o soluţie de bază ; ea are 8 componente pozitive. Ca să trecem de la această soluţie de bază la alta mai bună vom calcula funcţiunea $c_{ij} - (u + v)$. Cantităţile u şi v sînt determinate în felul următor : se alege iniţial în colţul *NW*, $u = 0$ iar costul căsuţei prime ocupate de pe linia I determină pe v, astfel ca să avem $c_{ij} = u + v$. Deci $u + v = 1$, $u = 0$; $v = 1$. Trecem la linia a 3-a $1 + v = 0{,}5$ deci $v = -0{,}5$; pe linia a 5-a, $1 + v = 3$; $v = 2$ etc.

Se demonstrează că la o soluţie de bază (cu $n + m - 1$ componente), pentru căsuţele goale se poate forma totdeauna un ciclu şi numai unul, în vîrfurile căruia să se găsească căsuţe ocupate. Astfel, de exemplu, căsuţa goală 4.4 (linia 4, colona 4) are ciclul desenat în (*4*).

Ciclul este de asemenea desenat pentru căsuţa 3.2. Căsuţele care au funcţiunea $c_{ij} - (u + v)$ negativă sînt căsuţele unde, afectînd transport, funcţia obiectiv sau criteriu scade şi deci conduc la o soluţie mai bună. În final, după un număr de iteraţii, se ajunge ca funcţia $c_{ij} - (u + v)$ să fie numai pozitivă, ceea ce înseamnă că s-a ajuns la soluţia optimă.



(4)

În cazul nostru, calculînd funcţia $c_{ij} - (u + v)$ avem :

1,2 $2-1=1$	2,1 $3-1=2$	3,2 $1+0{,}5-1=0{,}5$
1,3 $3+1=4$	2,3 $3+1=4$	3,3 $2+1{,}5=3{,}5$
1,4 $3-1=2$	2,4 $3-1=2$	3,4 $2+0{,}5-1=1{,}5$

4,1 $2-2.5=-0{,}5$

4,2 $1-2{,}5=-1{,}5$

4,4 $2-2{,}5=-0{,}5$

Adică, în căsuţele 4,1 ; 4,2 şi 4,4 vom introduce cantităţile din matricea (*5*), scăzînd sau adăugînd în colţurile ciclului format.

Funcţia obiectiv, de data aceasta, are valoarea 120,5. Calculînd din nou pe u şi v, cu care vom calcula $c_{ij} - (u + v)$, constatăm că aceasta este numai pozitivă, deci soluţia (5) este optimă. Diferenţa dintre programul realizat (1) şi cel ideal (5) este de 21,5 unităţi, ceea ce reprezintă zeci de mii de cărămizi × lei/100 kg.

	$v =$	1	0	−0,5	1
$u =$	0	17			
	1		4		
	−0,5	9			
	1	1	9	10	16
	1,5			37	

(5)

Transformînd cărămizile în kg, obținem ca valoare 6 450 lei.

Transportul pietrei blocuri. Pentru anul 1968, s-a făcut de către Serviciul de materiale I.C.C.F. Cluj un studiu în ce privește piatra blocuri (pe trim. I) și s-a constatat următoarea situație :

— furnizori : carierele Sîngeorz-băi, Poieni și Șoimi ;

— consumatori : Cuciulat, Ulmeni, Valea lui Mihai, Rîpa și Cojocna.

Matricea distanțelor în km și simplificată în lei/tonă este dată în (*6*).

	Cuciulat	Ulmeni	Valea Mihai	Rîpa	Cojocna						
Singeorz băi	130	180	320	240	150	13	18	32	24	15	
Șoimi	300	300	130	490	250	30	30	13	49	25	
Poieni	180	230	140	330	100	18	23	14	33	10	lei/t

(6)

Considerăm costul transportului unui vagon de 10 t egal cu kilometrajul. Aplicînd metoda colțului *NW* (nord-vest), care constă în efectuarea transporturilor începînd din colțul *NW* al matricei, se determină programul de transport din matricea (*7*).

200	300				500
		50			50
			200	25	225
200	300	50	200	25	

(7)

Aceasta este o soluție, însă nu cea mai bună. Valoarea costului transportului respectiv valoarea funcției obiectiv este în acest caz : $200 \times 13 + 300 \times 18 + 50 \times 13 + 200 \times 33 + 25 \times 10 = 15\,500$ lei.

Soluția aceasta este o soluție de bază degenerată deoarece nu are decît 5 elemente în loc de 7 (3 furnizori + 5 consumatori — 1 = 7).

Pentru a elimina degenerarea, utilizăm metoda perturbării. Introducem niște cantități ε foarte mici, cu ajutorul cărora marcăm căsuțele care formează cicluri. Obținem astfel soluția din matricea (*8*).

200	300	ε		
		50		
ε			200	25

(8)

Această soluție are 7 componente. Calculăm valorile u și v (matricea *9*).

	A	B	C	D	E
$v =$	13	18	32	28	5
$u = 0$	200	300	ε		
— 15			50		
5	ε			200	25

(9)

Determinăm funcția $c_{ij} - (u + v)$. Avem :

$$\boxed{D_1 \quad 24 - 28 = -4}$$

E_1 15 — 5 = + 10

A_2 30 + 15 — 13 = 32

B_2 30 + 15 — 18 = 27

D_2 49 + 15 — 28 = 36

E_2 25 + 15 — 5 = 35

B_3 23 — 18 — 5 = 0

C_3 14 — 32 — 5 = — 23 (ciclu degenerat).

Afectînd în D_1 200, rezultă soluția din matricea (*10*).

$v =$	9	18	32	24	1	
$u = 0$		300		200		500
— 19			50			50
9	200				25	225
	200	300	50	200	25	

(10)

Funcția obiectiv are valoarea :

$$200 \times 18 + 300 \times 18 + 200 \times 24 + 50 \times 13 + 25 \times \times 10 = 14\,700 \text{ lei.}$$

Rezultă deci că această soluție este mai economică cu

$$15\,500 - 14\,700 = 800 \text{ lei.}$$

Dacă aplicăm metoda diferenței maxime de cost (Vogel), rezultă matricea (*11*). (Diferența maximă dintre costul minim și imediat următorul pe aceeași linie sau coloană).

13	18	32	24	15	2
30	30	13	49	25	$\boxed{12}$
18	23	14	33	10	4
5	5	1	9	5	

(11)

Se alege linia cu diferența maximă, 12, și se afectează transportul la costul minim 13. Rezultă situația din matricea (*12*).

		0	200		2	
0	0	50	0	0	—	(12)
		0			8	
5	5	—	$\boxed{9}$	5		

Se fac din nou diferențele. Maxim este 9 și deci afectăm pe 200, apoi pe 25, 200, 100 și 200, găsind astfel soluția de bază, degenerată, din matricea (*13*), care are numai șase componente

200	100		200		
		50			(13)
	200			25	

și care dă o valoare funcției obiectiv tot de 14 700. Ea este deci o soluție echivalentă cu aceea găsită anterior. De la această soluție mai putem trece la o altă soluție echivalentă, cea din matricea (*14*).

100	200		200		
		50			(14)
100	100			25	

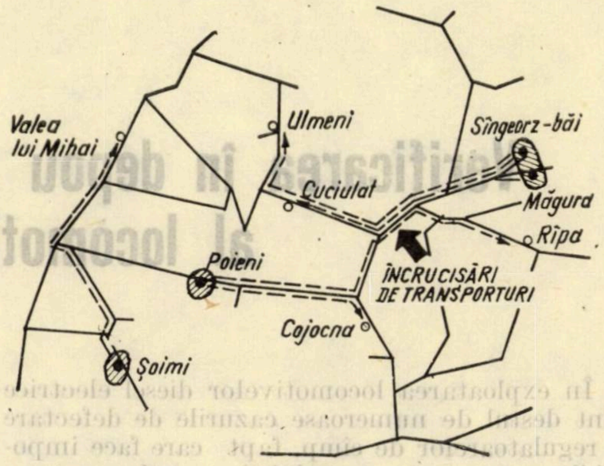


Fig. 2

Deci, față de soluția inițială după matricea (7), în urma studiului arătat mai sus rezultă următoarele schimbări :

— 200 t de la Poieni nu mai merg la Rîpa ci la Cuciulat și

— 200 t de la Sîngeorz-băi nu mai merg la Cuciulat, ci la Rîpa (fig. 2).

Prin aceasta se evită transportul încrucișat și se aduc economii de 800 lei.

Concluzie. Aplicarea calculelor operaționale în construcții dovedește, prin exemplele de mai sus, că poate aduce economii, constituind un instrument auxiliar prețios în sporirea eficienței economice a activităților practice.

(Articolul a fost primit în redacție la 27. I. 1968)

Verificarea în depou a regulatorului de cîmp al locomotivelor 060-DA

Maistru **Petre CIOCA**
Depoul Adjud

În exploatarea locomotivelor diesel electrice sînt destul de numeroase cazurile de defectare a regulatoarelor de cîmp, fapt care face imposibilă remorcarea trenului în continuare sau imobilizează locomotiva după intrarea în depou. Din experiența căpătată la întreținerea și repararea regulatoarelor de cîmp și în urma studierii cauzelor care au dus la fiecare defectare, s-au găsit metode de prevenire și metode de verificare a stării de funcționare, eliminînd în mare măsură numărul de defectări.

Reparația unui regulator de cîmp defect este costisitoare, deoarece este executată de un meseriaș cu înaltă calificare, timp de 2 —3 zile ; materialele sînt destul de scumpe iar carcasa este piesă de import. Avînd în vedere imobilizarea locomotivei și costul ridicat al reparației, verificarea corectă a regulatoarelor de cîmp constituie o problemă principală pentru buna funcționare a locomotivei.

Verificarea din punct de vedere mecanic. Aceasta constă în :

1. Verificarea existenței resoartelor de împingere a periei și fixarea lor în știfturile de pe placa suportului.

2. Verificarea jocului periei în suport : se admite un joc normal, lateral de 0,18 mm și longitudinal de 0,21 mm.

3. Verificarea înălțimii periei : deoarece la o funcționare normală, între două revizii peria se uzează cu circa 2 mm, se va urmări ca de la papucul melcat și pînă în suportul portperiei să fie minim 5 mm.

4. Păsuirea periei după forma colectorului.

5. Verificarea stării lamelelor. Acestea trebuie să fie fără ciupituri la muchii și nici pe suprafața lamelei. Pelicula de contact, de culoare cenușie cu luciu metalic, formată pe suprafața lamelelor, ajută la comutație și nu trebuie îndepărtată. Dacă locomotiva a fost imobilizată mai mult de o zi într-un mediu umed, atunci pelicula este oxidată și trebuie îndepărtată cu ajutorul unei pînze sticlate cu granulație fină (400 —600).

6. Se verifică starea de curățenie a izolației dintre lamele.

7. Cablul melcat trebuie să fie în bună stare și papucii bine prinși pe cablu și pe bornă.

8. Ovalizarea colectorului. Datorită temperaturii ridicate la care lucrează regulatorul de cîmp, produsă de regulatorul mecanic de care este cuplat, și cantităților de căldură degajate de comutație, carcasa regulatorului se ovalizează. Ovalizarea carcasei duce la defectarea regulatorului, deoarece peria, la trecerea de pe o lamelă mai apropiată de ax pe una mai îndepărtată, cade brusc, avînd loc în același timp și o întrerupere de contact. În locul ovalizat iau naștere scînteieri care distrug pelicula de contact ; temperatura continuă să crească și deci și ovalizarea iar suprafața lamelelor se deteriorează.

9. Torsionarea colectorului. Aceasta poate avea loc din următoarele două cauze :

— aceleași ca și la ovalizare ;

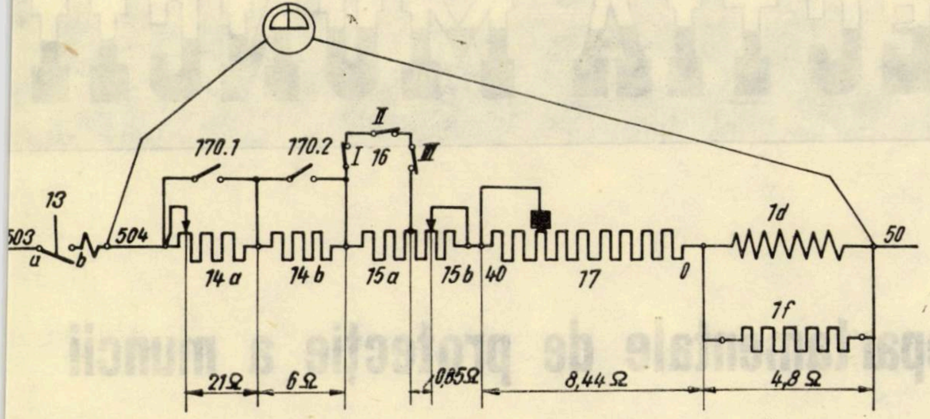
— strunjirea neparalelă a celor două părți ale carcasei după reparare.

Ovalizarea și torsionarea se verifică cu ajutorul unui compas anume construit. Acesta are un braț scurt și unul mai lung, reglabil în lungime. Brațul scurt se așează în locul de cherner al axului regulatorului și, cu brațul lung reglabil, se verifică lipsa sau existența ovalizării în partea din exterior și apoi din interior a lamelelor. Dacă ovalizarea din exterior corespunde cu cea din interior, atunci colectorul este numai ovalizat. Dacă ovalizarea din exterior nu corespunde cu cea din interior, atunci colectorul este torsionat. Dacă în urma reparațiilor făcute la un regulator de cîmp nu se reușește să se elimine complet torsionarea colectorului, va trebui neapărat să se creeze un joc în lungime al periei (de 0,5 —0,7 mm), în așa fel încît peria, în funcționare, să se încline, urmărind cu toată suprafața lamelele colectorului.

10. În cadrul reviziilor planificate trebuie să se verifice în special fixarea papucilor în șuruburi la placa de borne *Pb —XV* și apoi în jurul regulatorului, încercînd strîngerea fiecărei piulițe în parte.

Verificarea din punct de vedere electric. Verificarea electrică se face cu ajutorul unui ohmmetru, de preferință cu scala avînd 0 (zero) la mijloc, destul de sensibil ca ,,să simtă'' variații mici ale rezistenței.

Aparatul se va conecta, conform schemei, între contactul fix al contactorului poz. *13* și firul *—50*, de obicei la *SC —IV*.



Schema de conectare a ohmmetrului

Se duce manual peria regulatorului de cîmp e poziția *40* și apoi se efectuează măsurătoa-ea. Ohmmetrul indică 30 –40 ohmi. Se duce cu tenție peria regulatorului pe lamela *39*. Acul ıdicator se deplasează de la 0, indicînd o des-reștere a rezistenței *17*. Se reglează din nou paratul, aducînd acul la 0. Se mută peria pe ımela *38*. Acul indică iarăși o descreștere a ezistenței. Dacă nu există vreo greșeală de nontaj sau alte defecte, operațiunea decurge n același mod pînă se ajunge pe lamela *1*, ınde se va măsura o rezistență de circa 30 –32 ›hmi.

La măsurătoare se pot ivi următoarele cazuri :

1. La trecerea periei (de exemplu) de pe la-nela *30* pe lamela *29*, acul ohmmetrului nu a indi-at o descreștere a rezistenței, ci o creștere de ›rdinul zecimilor de ohmi. În acest caz, sînt cu iguranță inversate fire între regulatorul de împ și *Pb –XV*.

2. La trecerea periei (de exemplu) de pe lamela *0* pe lamela *29*, acul ohmmetrului indică o rezis-ență mare, de ordinul ohmilor . În acest caz xistă un contact slab pe regulator, *Pb –XV* au la rezistența *17*.

3. La trecerea periei de pe lamela *30* pe lamela *29*, acul ohmmetrului indică o creștere foarte mare a rezistenței. În acest caz, firul respectiv este întrerupt, nelegat sau ars.

Cu ohmmetrul conectat în poziția arătată se poate verifica și dacă contactorii *170.1* și *170.2* șuntează rezistențele *14 a* și *14 b*. Prin apăsarea armăturii mobile, acul ohmmetrului se va deplasa de la 0 în sensul descreșterii rezistenței. La comutarea pe poz. ,,Decuplat'' a unuia din întrerupătorii poz. *16*, acul ohmmetrului va indica o creștere a rezistenței, ca urmare a introducerii în circuit a rezistenței *15 a*.

Verificarea funcționării șuntărilor. Se duce peria regulatorului de cîmp pe poz. *10*. Se descuie pupitrul de comandă *45*. Se pune întrerupătorul *43 –D 1* pe poz. ,,oprit'', se introduce ,,curentul de comandă'' *45 a*, se pune controlerul în poz. *1*. Se duce peria regulatorului de cîmp de pe poz. *10* înspre 0. În dreptul lamelelor *5*, *3*, *1* va trebui să înclemeze pe rînd contactorii *26.1*, *26.2* și *26.3*.

Aceste măsurători și probe se fac cu motorul diesel oprit.

(Articolul a fost primit în redacție la 22.I.1968)

* * *

PROTECTIA MUNCII

Noi norme departamentale de protecție a muncii

Ing. **Teodor BURDA**
din Dir. tehnică

La Centrul de documentare și publicații tehnice M.C.F. sînt în curs de editare noi norme departamentale de protecție a muncii, care — față de cele actuale — prezintă îmbunătățiri atît prin conținut, cît și prin modul de prezentare. Ele vor fi tipărite în volume (de forma instrucțiilor de serviciu), separat pentru fiecare activitate de bază de la calea ferată.

Astfel, vor fi puse la dispoziția angajaților volume de norme pentru activitățile : mișcare, exploatare comercială, tracțiune, vagoane, întreținerea căii, electrificare, centralizare și telecomandă, construcții-montaj, cariere și balastiere, construcții-electrificare, centralizare și telecomandă, aprovizionarea tehnico-materială, proiectare și cercetare științifică.

De asemenea, va fi tipărit un volum cu norme de igiena muncii și măsuri de prim ajutor în caz de accidente, obligatorii pentru toate activitățile.

Fiecare volum cuprinde o parte generală, cu norme comune tuturor unităților, și o parte cu norme specifice fiecărei activități.

Partea generală se referă la obligațiile conducătorilor și ale angajaților, la normele ce trebuie respectate în incinta unităților, precum și la cele ce trebuie avute în vedere de angajații care lucrează pe linie în timpul circulației sau folosesc vagonete ori alte vehicule ce se pot scoate de pe cale cu brațele. În această parte sînt cuprinse norme de protecție a muncii privind modul de lucru în zona căii ferate electrificate, precum și cîteva indicații în legătură cu propaganda de protecție a muncii.

Partea specifică fiecărei activități cuprinde normele ce trebuie cunoscute și aplicate de angajații care lucrează în principalele sectoare ale căilor ferate, după cum urmează :

— **Pentru activitatea de mișcare**, normele cuprind atît măsurile generale care privesc întreaga ramură, cît și măsurile ce trebuie luate în stații, cu ocazia lucrului la macazuri, la manevră și la trenuri.

— **Pentru activitatea de exploatare comercială**, normele cuprind măsuri ce trebuie aplicate la manipularea mărfurilor pe peronul stației, în magazii, pe rampele de încărcare-descărcare sau la transbordare, norme pentru activitatea de expediție și camionaj, pentru montarea, întreținerea, repararea și verificarea aparatelor de cîntărit, precum și măsurile de protecție ce trebuie respectate la folosirea utilajelor, la manipularea mecanizată a mărfurilor, la montarea grupurilor electrogene, la folosirea electrostivuitoarelor și automacaralelor.

Se prevăd norme pentru legătorii de sarcini, pentru cei ce folosesc diferite unelte cu ocazia manipulării manuale a mărfurilor, precum și pentru personalul auto și cel al secțiilor de mecanizare.

— **Pentru unitățile de tracțiune**, normele de protecție a muncii cuprind măsurile ce trebuie respectate cu ocazia exploatării locomotivelor și automotoarelor, condițiile de lucru pentru personalul care le deservește, pentru repararea și întreținerea lor, precum și cele care trebuie aplicate cu ocazia lucrului pe liniile electrificate.

Pentru această ramură sînt arătate de asemenea măsurile în legătură cu exploatarea și repararea locomotivelor diesel-electrice, primirea și predarea lor în depou sau stații, executarea încercărilor la reostat, verificarea și repararea aparatelor de combustibil, măsuri pentru prevenirea incendiilor, precum și pentru repararea acumulatoarelor.

În legătură cu exploatarea și repararea locomotivelor electrice sînt prevăzute măsuri privind executarea unor lucrări pe locomotive, în depou sau în afara depoului, punerea locomotivei sub tensiune și executarea manevrelor, strunjirea bandajelor fără scoaterea osiilor de sub materialul rulant și ridicarea locomotivelor.

Normele mai cuprind măsurile ce trebuie luate în incinta depourilor la serviciile auxiliare, la anipularea, funcţionarea şi construcţia insta-aţiilor pentru alimentarea cu apă, curăţirea enuşarelor în staţii, la casele de pompare a pei, la montarea conductelor, precum şi în impul lucrului cu trenul ajutor.

— **Pentru unităţile de vagoane**, s-au elaborat orme ce trebuie respectate la revizia şi pregătirea tehnică a trenurilor, la manipularea şi întreinerea în exploatare a echipamentului de pe agoane (instalaţii electrice şi frîne), precum i la repararea şi întreţinerea în exploatare a iferitelor tipuri de vagoane. Volumul cuprinde le asemenea măsurile ce trebuie luate pentru rotecţia celor care lucrează la etanşarea şi epararea vagoanelor-cisterne, la repararea vagoanelor în centrele de reparaţii şi atelierele de onă, la spălarea şi dezinfectarea vagoanelor le călători, marfă şi cisterne.

— **Pentru întreţinerea căii**, sînt prevăzute măsurile de protecţie care trebuie avute în vedere la lucrări ce se execută la linia ferată, la poduri şi la tunelurile în exploatare, la executarea lucrărilor mecanizate de cale, de sudare a şinelor de cale ferată, precum şi pentru lucrul pe linia ferată electrificată.

Volumul cuprinde şi norme de protecţie a muncii pentru uzinele de impregnat material lemnos, pentru personalul vagonului de măsurat calea şi pentru intervenţii în urma calamităţilor naturale (înzăpeziri, inundaţii).

— **Pentru electrificare, centralizare şi telecomandă**, normele prezintă măsurile ce trebuie respectate cu ocazia efectuării de lucrări la liniile aeriene de telecomunicaţii, iluminat, electroalimentare, la întreţinerea şi repararea acumulatoarelor.

Pentru lucrările de la instalaţiile TTR se prevăd măsuri referitoare la întreţinerea stîlpilor, la lucrări executate la conductoarele liniilor aeriene, lucrări de cabluri ; de asemenea, sînt date norme pentru personalul care lucrează la echipamente TTR. Pentru lucrările de la instalaţiile SCB sînt prevăzute măsuri în legătură cu lucrul la instalaţiile interioare şi exterioare.

Normele mai cuprind măsuri privind lucrul la instalaţiile ELF, la instalaţiile fixe de tracţiune electrică, precum şi măsuri suplimentare de luat în cazul lucrului la instalaţiile SCB, TTR şi ELF de pe liniile electrificate şi pentru lucrările de la circuitele de telecomunicaţii şi SCB expuse fenomenelor de inducţie din partea liniilor de transport de energie electrică.

— **Pentru activitatea de construcţii-montaj** se prevăd măsuri pentru lucrul sub circulaţie feroviară, la înălţime, pe timp friguros şi pentru lucrările unde există pericol de înec. Sînt cuprinse măsurile necesare la săpături şi terasamente, la lucrările în subteran şi de fundaţii, inclusiv cele ce se execută în cheson cu aer comprimat. În continuare sînt redate măsurile de protecţie ce trebuie luate la prepararea, transportul şi turnarea betonului, executarea construcţiilor de beton armat şi de lemn. De asemenea, se prevăd norme pentru lucrările de instalaţii tehnico-sanitare, electrice, de iluminat şi de forţă, pentru diferite utilaje de construcţii şi instalaţii de ridicat, precum şi pentru operaţiile de încărcare-descărcare, transport, manipulare şi depozitare a materialelor. Un capitol se referă la normele pentru atelierele de poduri şi construcţii metalice iar altul la cele pentru laboratoarele de construcţii.

— **Pentru activitatea din cariere şi balastiere**, normele sînt destinate unităţilor care se ocupă cu exploatarea zăcămintelor de substanţe minerale utile, prin exploatări miniere la zi — cariere şi balastiere.

Aceste norme se referă la lucrările de derocare în cariere — derocare manuală şi mecanică, derocare cu explozivi (încărcare, burare, aprindere), rateuri şi lichidarea lor. Volumul cuprinde de asemenea norme ce trebuie respectate după împuşcarea primară : rănguirea, spargerea negabaritică cu explozivi, precum şi norme privind lucrările de descopertare.

Unul din capitole se referă la măsurile ce trebuie luate la încărcarea şi transportul materialelor ; transportul manual, cu mijloace auto, cu funicularul, transportul pe planuri înclinate, cu bandă transportoare şi transportul pe rostogol.

Sînt redate apoi măsuri pentru combaterea prafului şi protecţia împotriva intemperiilor, precum şi norme referitoare la exploatarea balastierelor.

— **Pentru activitatea de construcţii-electrificare, centralizare şi telecomandă**, normele cuprind măsuri legate de lucrările de construcţii-montaj SCB şi TTR — lucrări de cablaj, linii aeriene de telecomunicaţii, instalaţii interioare şi exterioare, lucrări de construcţii-montaj şi instalaţii TTR pentru CED.

Aceste norme cuprind de asemenea măsuri legate de lucrările de construcţii-montaj care se execută la electrificarea căilor ferate, de montare şi echipare a stîlpilor şi a liniei de contact în zona de influenţă a unităţilor electrice aflate sub tensiune, precum şi măsuri legate de lucrările de terasamente, poduri, tuneluri şi alte lucrări în zona de influenţă a LC.

— **Pentru activitatea de aprovizionare şi desfacere** sînt prevăzute măsuri în legătură cu încărcarea, descărcarea, transportul, manipularea şi depozitarea materialelor. Textul mai cuprinde măsuri de protecţie în legătură cu mişcarea, închiderea şi deschiderea vagoanelor, încărcarea-descărcarea mărfurilor ambalate, manipularea manuală a diferitelor mărfuri şi materiale ca : materii prime de origine animală, mărfuri care produc praf caustic, produse chimice, materiale de construcţii, grinzi metalice şi piese grele.

Sînt prevăzute de asemenea măsuri de protecţie în legătură cu deservirea transportoarelor mobile cu bandă, a electrocarelor, a autostivuitoarelor și a tractoarelor.

— **Pentru activitatea de proiectare**, normele cuprind măsuri pentru personalul care lucrează la efectuarea studiilor pe teren (topografice și geotehnice), precum și a releveelor de construcții și instalații în zona de influență a căii ferate electrificate.

De asemenea, se prevăd măsuri pentru personalul de proiectare care lucrează în formații de studii geotehnice cu sondeze manuale și mecanice, la puțuri și în tranșee deschise, la sondaje executate în gabaritul liniilor în exploatare și în albia minoră a cursurilor de apă.

Pentru personalul de proiectare care lucrează la formațiile de studii topografice sînt stabilite măsuri pentru lucrul în linie curentă, stații, triaje, complexe, depouri, remize, ateliere pentru lucrul în albia minoră a cursurilor de apă, cum și pentru cei care lucrează în carierele de piatră.

Sînt prevăzute măsuri și pentru personalul care lucrează la heliograf, la mașini de reprodus și de multiplicare, la executarea machetelor și în laboratorul fotografic.

— **Pentru activitatea de cercetare** s-au elaborat norme de protecție pentru lucrul în următoarele laboratoare : încercări mecanice, tensometrie electrică, defectoscopie ultrasonică, metalografie, materiale și elemente de construcții, geotehnică, vagoane-laborator pentru încercări la material rulant, electrificare, semnalizare și automatizări feroviare, lubrifianți și înlocuitori de materiale, tehnologia metalelor.

(Pentru fiecare din activitățile de mai sus sînt date indicații referitoare la organizarea predării și verificării însușirii instructajelor de protecție a muncii).

★

— Ultimul volum — care cuprinde norme de igiena muncii și măsuri de prim ajutor în caz de accidentare, ce trebuie cunoscute și aplicate în toate unitățile de cale ferată — se referă la condițiile privind amplasarea construcțiilor în funcție de destinație și de dezvoltarea în perspectivă a localităților ; condiții de suprafață, volum, microclimat și iluminat pentru încăperile de lucru ; tipuri de clădiri auxiliare ; condiții de proiectare și de construcție a acestora, precum și condiții de microclimat, de ventilație și de încălzire la locurile de muncă. Sînt prezentate condițiile iluminatului artificial și local, limitele pentru zgomote și vibrații, precum și dozele maxime admise pentru personalul expus profesional la radiații ionizante.

O parte însemnată a volumului se referă la măsurile de prim ajutor la accidentarea prin electrocutare, în caz de rănire, hemoragie, arsuri, degerături, fracturi, luxații, entorse, leșin, insolație și intoxicație, precum și la examinarea medicală și psihologică făcută la angajare și periodic.

Spre deosebire de cele actuale, noile norm sînt redactate într-un stil mai clar, ușor accesibil și cuprind atît ansamblul de măsuri ce trebuie luate la fiecare loc de muncă pentru a asigura condiții optime de lucru, cît și obligațiil și responsabilitățile celor ce organizează și conduc procesele de exploatare și producție.

Sînt definite categoriile de instructaje pentr însușirea normelor și măsurilor de protecție intervalele la care acestea trebuie făcute și s stabilește pentru fiecare activitate cine anum răspunde de efectuarea și verificarea însușiri normelor de către angajați.

Este necesar ca, o dată cu apariția noilor norm departamentale de protecție a muncii, conducătorii unităților să organizeze studierea temeinică a acestora, iar acolo unde este cazul să l completeze cu instrucțiuni proprii fiecărui lo de muncă și să urmărească însușirea și respectarea lor de către angajații din unitate.

Avem convingerea că însușirea și aplicare corectă a normelor de protecție a muncii v conduce la prevenirea accidentelor, a îmbolnăvirilor profesionale, precum și la îmbunătățirea în continuare a condițiilor de muncă î unitățile de la calea ferată.

Climatizarea încăperilor în care se lucrează

Noțiunea de confort nu este deloc ușor de definit. Ea depinde de mulți factori și în primul rînd de activitatea noastră, de faptul dacă o anumită stare climatică ne dă sau nu o senzație de confort.

Faptul că atunci cînd depunem o muncă mai intensă preferăm în cameră o temperatură mai scăzută decît în stare de repaus poate fi înțeles ținînd seama de datele fizice care reglează temperatura.

Atunci cînd depunem o muncă intelectuală încordată sînt necesare alte condiții climatice decît în cazul unei stări de repaus și destindere. O anumită cantitate de ,,impulsuri de frig'' care se transmit sistemului nervos central de către celulele tactile ale pielii provoacă o stare de excitație și o predispoziție spre acțiune.

S-a dovedit că, în cazul unei activități monotone, capacitatea de a acționa este mai bună atunci cînd în încăpere activitatea se desfășoară la o temperatură de 19 °C în loc de 24 °C.

Confortul este un parametru care depinde de numeroși factori fiziologici. O deosebită importanță o prezintă temperatura medie a pielii, care trebuie să fie cuprinsă între 32 și 34 °C.

Un alt factor de influență important este capacitatea de aclimatizare. La aceeași temperatură a aerului, ni se pare mai cald iarna decît vara. Mai mult, aceeași pivniță pare mai caldă iarna decît vara, deși temperatura ei este mai mică iarna decît vara.

Definirea confortului prin cunoașterea influențelor fiziologice și psihologice este dificilă și duce la stabilirea unor factori complecși (indicii de confort). Crearea unui indice de confort de valabilitate generală este aproape imposibilă. Factorii care pot fi indicați cu destulă siguranță sînt cei patru factori de climă ai unei încăperi : temperatura, umiditatea, iradiația și viteza aerului.

Condițiile vieții moderne presupun exigențe mărite față de factorul de confort. Construcția biroului și a halei industriale impune existența unor instalații tehnice perfecționate. Procedeele de încălzire și climatizare trebuie să răspundă unor condiții destul de severe. Ele trebuie să realizeze o climă cît mai uniformă, independent de temperatura exterioară și de starea atmosferică, în orice condiții ale mediului ambiant (volum mic de aer în încăpere, radiații solare puternice etc.)

O importantă premisă pentru funcționarea economică a instalațiilor de climatizare constă în folosirea tuturor posibilităților tehnice pentru eliminarea transferurilor inevitabile de căldură, precum și pentru împiedicarea radiației solare (folosirea ferestrelor duble, a transperantelor etc.).

Clădirile moderne conțin în general un procent mare de încăperi, în care pătrunderea căldurii prin radiație solară reprezintă 50—60% din întreaga cantitate de căldură care trebuie să fie îndepărtată.

Această ,,sarcină de răcire'' se schimbă în permanență în cursul zilei și implică o împărțire a încăperilor climatizate în zone cu răcire diferită, corespunzător poziției clădirii și a diferitelor încăperi. La aceasta se mai adaugă și faptul că ,,sarcina de răcire'' interioară diferă de la încăpere la încăpere.

În general, pentru evaluarea sarcinilor de încălzire și răcire care apar în diferite încăperi au influență următorii factori : viteza și direcția vîntului, radiația solară, temperatura exterioară, gradul de ocupare cu personal a încăperilor, temperaturile prescrise pentru fiecare încăpere, tipul construcției clădirii, rentabilitatea instalațiilor proiectate.

O instalație de climatizare se achiziționează întotdeauna pentru a se obține anumite condiții de confort în anumite încăperi. În punerea în practică a acestei intenții, fiecare încăpere trebuie să fie concepută ca o zonă climatică specială. Pentru motive de rentabilitate, de cele mai multe ori numărul zonelor de climatizare se restrînge, prin gruparea unui număr de camere cît mai echivalente, formînd grupe de încăperi.

Criterii de grupare a încăperilor în zone de climatizare. Există mai multe asemenea criterii :

Pe baza schimbării pierderilor de căldură și a pierderilor de răcire din cauza soarelui și a vîntului. Capacitatea de încălzire și de răcire necesară pentru menținerea condițiilor de confort în încăperi depinde de gradul de radiație solară, de direcția și de intensitatea vîntului și de temperatura exterioară.

Pentru gruparea încăperilor este necesară stabilirea anticipată a sarcinii de încălzire și de răcire a fiecărei încăperi, în diferite ore ale zilei și diferite zile ale anului. De asemenea, trebuie să se țină seama de caracteristica de acumulare a pereților înconjurători ai camerelor.

Potrivit poziției și dimensiunii clădirii, se stabilesc mai întîi, pentru un etaj, patru zone de climatizare. La aceasta, în majoritatea cazurilor, pentru încăperile interioare ale acestui etaj se mai adaugă zone de climă separate. În funcție de poziția etajului se resimte influența vitezei vîntului iar pierderile de căldură, în straturile de mai sus, sînt mai mari.

În linii mari se poate spune că influențele menționate se referă mai ales la influențe exterioare asupra încăperilor clădirii. Pentru aceste încăperi, în clădirile moderne, cu suprafețe mari ale ferestrelor, calculul a arătat că, într-o mare parte a zilei, în anotimpurile de tranziție, este necesară o încălzire și o răcire concomitente. În zilele senine de iarnă, radiația solară poate fi atît de puternică încît în anumite încăperi să fie necesară o răcire.

In funcție de numărul de persoane din încăperi și de căldura produsă de iluminat și alte surse de căldură. Sarcina de încălzire și răcire a încăperilor poate fi supusă unor variații periodice puternice. Cauzele se pot datora, de exemplu, diferențelor de timp, numărului de persoane din încăpere, precum și intensității de folosire a atribuțiilor diferite ale celor ce ocupă camera, condițiilor de iluminat etc.

Gruparea încăperilor în funcție de numărul persoanelor din încăpere și de utilizarea încăperii este importantă în primul rînd din punct de vedere al cheltuielilor de exploatare a instalației de climatizare. Într-o clădire industrială, de exemplu, acolo unde o parte a încăperilor este folosită pentru producție iar cealaltă parte pentru birouri, sînt necesare diferite temperaturi pentru fiecare gen de încăpere.

Factorii de influență menționați se referă în special la regimul termic al ,,încăperilor interioare'', din care cauză încăperile trebuie să fie grupate în zone de climatizare separate. Modificările de destinație a acestor încăperi, care impun adeseori o răcire chiar în zilele cele mai friguroase, trebuie să fie cît mai bine cunoscute.

Pe baza formei construcției și dimensiunii clădirii. În clădirile cu mai multe etaje se obișnuiește practicarea unei împărțiri ,,în zone verticale". Din cauza înălțimii clădirii, apar diferite influențe suplimentare la diferitele etaje, de exemplu, prin influența coșului de fum, care apare la alimentarea prin „repartiția verticală a presiunii" etc.

În funcție de mărimea diferitelor etaje, este necesară o altă grupare a încăperilor. Prezența a două sau mai multor aripi poate impune de asemenea o împărțire în zone. Pentru etajul cel mai de jos și cel mai de sus, ținînd seama de pierderile de căldură diferite, se iau în considerație raționamente asemănătoare.

Pe lîngă aceasta, construcția clădirii poate influența și ea subîmpărțirea, deoarece, în cadrul unei zone unice de climă, cu dimensiuni date, în clădiri construite în mod diferit, nu se pot obține, în anumite împrejurări, condiții de temperatură satisfăcătoare.

Pe baza punctelor de vedere economice. Pentru ca un număr cît mai mare de persoane să poată fi satisfăcute ar trebui să se creeze pentru fiecare încăpere o zonă de climă separată. Cheltuielile care devin necesare pentru aceasta limitează numărul zonelor de climă în multe cazuri de aplicare.

În problema creării și menținerii condițiilor de confort pentru o grupă de persoane, se constată că, chiar în condiții optime, un număr de persoane sînt nemulțumite și că numărul acestora se mărește foarte repede atunci cînd diferențele de temperatură depășesc 1 — 1,5 °C. În cazul în care satisfacerea cît mai multor persoane este criteriul pentru aprecierea „valorii economice" a unei instalații de climatizare, buna împărțire în zone este o premisă indispensabilă în vederea atingerii acestui scop.

*

Statisticile consemnează faptul că, în special în cursul verii, au loc scăderi simțitoare ale capacității de muncă. S-a constatat astfel că la o temperatură interioară de 29 °C, capacitatea de muncă medie scade cu aproximativ 10 %. La 32 °C, s-a putut constata o micșorare de 22 %, iar la 35 °C, capacitatea de muncă s-a micșorat cu aproximativ 48 %.

De mult timp se știa că industria textilă oferă condiții de muncă deosebit de neplăcute. Astăzi, se construiesc fabrici moderne dotate cu cele mai perfecționate instalații de climatizare. S-au obținut bune rezultate, prin realizarea de temperaturi efective de 21—26 °C.

Pentru producție este necesar să se mențină constantă în diferite încăperi umiditatea corespunzătoare a aerului, în funcție de materialul ce se prelucrează. Prin măsurile în vederea purificării aerului și pregătirii lui se evită, printre altele, deteriorarea produselor datorită funinginii și murdăriei.

Într-o uzină americană s-a înregistrat o scădere a cheltuielilor de întreținere cu 80 %, datorită introducerii instalațiilor de climatizare. Un număr de 75 de fabrici din vecinătatea orașului New-York au anunțat o descreștere cu 25—30 % a absențelor la lucru după introducerea instalațiilor de climatizare. Același lucru l-a semnalat și o fabrică de aluminiu din Canada, unde au fost amenajate încăperi de odihnă perfect climatizate pentru muncitori.

În vederea introducerii climatizării în diferite unități productive din Statele Unite, s-au întreprins cercetări cu privire la măsura în care trebuie să fie mărită producția, pentru a compensa cheltuielile necesare. S-au obținut valori cuprinse între 1,3 și 1,5 %.

În Statele Unite s-au mai semnalat îmbunătățiri simțitoare ale capacității de muncă în lunile de vară, ca urmare a introducerii climatizării. Procentele de creștere a productivității muncii variază între 20 și 30 %.

În general, după cum se arată, avantajele climatizării au fost următoarele :

— o activitate calitativ mai bună a muncitorilor și funcționarilor datorită înlăturării oscilațiilor de temperatură ;

— condiții de lucru mai bune, mărirea capacității de producție a întreprinderii, îmbunătățirea raporturilor dintre muncitori și conducerea întreprinderilor ;

— scăderea procentului de absențe de la lucru provocate înainte de condițiile necorespunzătoare de lucru, care produceau diferite îmbolnăviri ;

— micșorarea cheltuielilor de întreținere a clădirii și a diferitelor instalații, datorită temperaturii în mare măsură constante ;

— înlăturarea formării de rugină pe obiectele metalice, datorită umidității excesive.

An de an crește numărul întreprinderilor comerciale și industriale climatizate în S.U.A. Dacă în 1960, numai 5 % din fabrici erau dotate cu instalații de climatizare, astăzi procentul este cu mult mai mare. Numai pentru instalațiile de climatizare introduse în întreprinderi comerciale și industriale s-au cheltuit în 1965 mai mult de 800 milioane de dolari.

(După „Wasser, Luft und Betrieb", nr. 7/1967)

Protejarea muncitorilor care lucrează cu scule electrice

În cadrul mecanizării muncii manuale, în special a celei de montaj, s-a trecut la construcția de noi scule cu acționare mecanică, electrică, pneumatică etc.

Marea lor utilizare, ca și considerente de ordin economic, au făcut ca producția sculelor manuale cu acționare electrică să se dezvolte cel mai mult pe scară mondială. În funcție de destinația lor, sculele electrice se împart în cîteva clase de bază : scule de găurire, polizare, tăiere, filetare, înșurubare, dăltuire, tăiere de canale, frezare, strunjire etc., majoritatea bazîndu-se pe utilizarea unei acționări cu ax flexibil.

Fiecare clasă de scule electrice cuprinde cîteva tipuri de scule destinate diferitelor sortimente de materiale de prelucrat, cum sînt : metalele lemnul, betonul etc. De asemenea, există cîteva mărimi, în funcție, de exemplu, de diferitele dimensiuni ale găurilor etc.

Protecția împotriva electrocutărilor a celor care folosesc scule electrice din clasa I. Această protecție se execută prin mai multe metode.

Legarea la pămînt. Metoda cea mai des folosită pentru protecția împotriva electrocutării a celor care utilizează scule electrice este legarea la pămînt. Aceasta constă în stabilirea unei legături între corpul sculei, care se poate găsi sub tensiune în cazul unei deteriorări a izolației, cu o masă de metal îngropată în pămînt, denumită ,,priză de pămînt''. Legătura se realizează cu ajutorul unui conductor destinat acestui scop.

Legarea la nul. O altă metodă de protecție împotriva electrocutării a celor care folosesc scule electrice este legarea la nul. Această metodă constă în stabilirea unei legături între corpul sculei și conductorul de nul, legat la pămînt. Legarea la nul, ca mijloc de protecție, nu îndeplinește însă toate condițiile pentru o protecție completă. Folosirea acestei metode cere o atenție deosebită la executarea și întreținerea instalației electrice. Dacă conductorul de nul se defectează, precum și izolația de lucru a sculei, apare pericolul de electrocutare.

Cele mai frecvente cazuri de electrocutare sînt cele datorite unei legături greșite a conductorilor de priză, de obicei dacă se conectează conductorul de fază în locul destinat conductorului de protecție, deoarece în acest caz corpul sculei se găsește sub tensiune.

La acest montaj, fișa trebuie să aibă o astfel de construcție încît să intre în priză numai într-o singură poziție, fără posibilitatea de inversare.

Intreruptoare de protecție. Acestea sînt niște dispozitive automate care servesc pentru deconectarea imediată a unei scule sau a unui alt receptor din momentul în care tensiunea limită apare pe corpul obiectului.

Întreruptorul de protecție se compune dintr-o bobină electromagnetică, al cărei miez menține întreruptorul în poziția conectată. Bobina este legată la un capăt cu corpul sculei iar la celălalt cu pămîntul. Bobina este astfel aleasă ca, în cazul în care pe corpul sculei apare o tensiune de 40 V, prin bobină să înceapă să circule un curent care produce atragerea miezului. Mișcarea miezului eliberează clichetul întreruptorului automat, care deconectează alimentarea sculei cu curent. Atunci cînd întreruptorul este corect construit, tensiunea pe corpul sculei nu depășește 40 V.

Clasele și tipurile de izolație ale sculelor electrice. Sculele de clasa a II-a și a III-a. Chiar în cazul aplicării metodelor descrise mai sus, continuă să se producă încă relativ frecvente cazuri de electrocutări ale celor care folosesc scule electrice. Cauza o constituie de cele mai multe ori legarea necorespunzătoare la pămînt sau deservirea incorectă a sculei.

Cu 15 ani în urmă, constructorii de aparate electrice dintr-o mare întreprindere producătoare au elaborat primele construcții de scule pentru o tensiune nominală de 230 V, care nu impun necesitatea legării la pămînt, oferind siguranță deplină în funcționare.

După cîțiva ani, Comisia internațională pentru problemele de standardizare și de atestare a aparatelor electrice a elaborat condițiile tehnice cărora trebuie să le corespundă sculele electrice, precum și metodele de încercare pentru asigurarea protecției în timpul folosirii lor. Acestea formează categoria sculelor electrice de clasa a II-a.

Pe baza recomandărilor făcute, în anul 1964, Comitetul polonez pentru standardizare a aprobat standardul PN—64/E—06251 ,,Scule cu acționare electrică. Condiții și încercări tehnice''.

Acest standard stabilește clasificarea sculelor electrice, împărțindu-le în trei clase :

— Scule electrice de clasa I, cu izolație de lucru cu bornă de legare la pămînt și conductă mobilă, care poate fi decontată într-o parte, cu conductor de protecție și cu fișă cu contact de protecție ; sculele de clasa I pot avea și izolație de lucru și fișă de aparat cu contact de potecție.

— Scule de clasa a II-a, cu izolație dublă sau întărită și fără bornă sau contact de protecție. Aceste scule pot fi alimentate cu o tensiune foarte redusă.

— Scule de clasa a III-a, fără bornă sau contact de protecție, alimentate cu tensiune foarte redusă. Aceste scule nu au circuite interioare și exterioare care să aibă tensiunea peste cea foarte redusă.

În standardul PN—64/E—06251 au fost definite de asemenea tipurile și destinația izolațiilor folosite în fiecare clasă de scule menționate :

— Izolația de lucru este izolația necesară pentru funcționarea corespunzătoare a sculei și pentru asigurarea protecției de bază împotriva electrocutării.

— Izolația suplimentară este, pe lîngă izolația de lucru, o a doua izolație destinată protecției împotriva electrocutărilor în cazul defectării izolației de lucru.

— Izolația dublă este constituită din izolația de lucru și din izolația suplimentară, independentă de prima.

— Izolaţia întărită este o izolaţie de lucru avînd caracteristici mecanice şi electrice care asigură acelaşi grad de protecţie împotriva electrocutărilor ca şi izolaţia dublă.

În afara clasificării sculelor cu acţionare electrică în clase şi în afară de definiţia tipurilor de izolaţie, în standardul PN—64/E —06251 au fost cuprinse şi condiţii tehnice detaliate pentru fiecare piesă, precum şi pentru scule în întregime. Aceste condiţii foarte detaliate sînt alese în aşa fel încît să asigure o calitate cît mai înaltă a sculelor şi o deplină siguranţă în timpul folosirii.

Astfel, încercarea izolaţiei între piesele aflate sub tensiune şi corpul sculei se efectuează pentru sculele de clasa I cu o tensiune de 1 500 V, iar pentru sculele de clasa a II-a, cu o tensiune de 4000 V. Din comparaţia celor două valori rezultă cît de severe sînt condiţiile puse sculelor electrice de clasa a II-a.

Condiţiile impuse sculelor cu acţionare electrică din clasa a II-a. Sculele din clasa a II-a trebuie să aibă, pe lîngă o izolaţie de lucru şi una suplimentară. Izolaţia suplimentară trebuie să fie prevăzută pe toate părţile sculei prin care circulă curent, deoarece, în cazul defectării unei părţi a sculei, izolaţia suplimentară trebuie să protejeze împotriva electrocutării pe cel care foloseşte scula.

Între locul de alimentare a sculei cu curent electric (în majoritatea cazurilor mînerul) şi locul de conectare la motor, izolaţia suplimentară este constituită dintr-un mîner de material plastic. În cazul mînerelor de metal se foloseşte o căptuşire izolantă a acestuia, care cuprinde conductorii, întreruptorul şi condensatorul antiparazit.

Trebuie să existe o izolaţie suplimentară separată pentru pachetul bobinat al statorului şi separată pentru rotor. Izolaţia suplimentară a unui pachet de bobinaj al statorului poate fi constituită din corpul sculei, dacă este din material plastic sau dintr-un adaos izolant (în cazul în care corpul sculei este executat din metal).

Pentru rotor, izolaţia suplimentară se realizează fie printr-o izolaţie pe arbore, prevăzînd o bucşă din material plastic sau acoperindu-l cu răşină epoxidică, fie prin utilizarea unei roţi din material plastic, care conlucrează cu arborele. În acest caz, scuturile motorului în care sînt montate lagărele rotorului trebuie să fie executate din material plastic.

De cele mai multe ori, izolaţia suplimentară este executată de către înşişi producătorii sculelor electrice.

Institutul electrotehnic cercetează pentru moment prototipul unei maşini de găurit de clasa a II-a, tip PRCa—10, la care izolaţia suplimentară a fost executată sub forma unei acoperiri de răşină epoxidică a corpului, inelului şi arborelui motorului (metoda de fluidizare).

Această maşină de găurit este produsă astăzi de fabrica de scule Cieszyn, avînd execuţia corespunzătoare clasei a II-a.

Institutul electrotehnic efectuează de asemenea cercetări în legătură cu trei prototipuri de maşini de găurit de clasa a II-a PRCa-10, executate de Institutul de proiectări ,,Koprotech'' din Varşovia. Aceste maşini de găurit au motorul şi carcasa din material plastic. Prototipurile următoarelor trei tipuri de scule electrice de clasa a II-a sînt executate de fabrica de scule Szczecin.

Sculele electrice de clasa a III-a, pentru tensiuni reduse. Aceste scule sînt folosite pentru lucrări executate în condiţii foarte grele, adică acolo unde sînt necesare mijloace speciale de protecţie împotriva electrocutării. De exemplu, la reparaţia cazanelor, a recipientelor etc. Aproape toate întreprinderile de specialitate produc scule electrice de clasa a III-a pentru tensiunea de 42 V, folosind un transformator, ceea ce duce la o scumpire a costului instalaţiei.

(După ,,Ochrana Pracy'', nr. 11/1967)

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

PROBLEME GENERALE

Teoria şi practica în economia transporturilor

În cadrul Consiliului european al miniştrilor de transporturi (C.E.M.T.) a fost organizat la München, în octombrie 1967, un simpozion internaţional privind economia transporturilor, la care au fost prezentate o serie de referate. Dăm pe scurt cuprinsul acestor referate, cu concluziile respective.

1. Alegerea investiţiilor în transporturi. Din analiza criteriilor de alegere a investiţiilor în transporturi, rezultă necesitatea de a reduce la minimum costul social. Cererea depinde de costul şi de avantajele pentru beneficiari, iar criteriul de rentabilitate presupune evaluarea acestor doi factori.

Interesul social al unui proiect depinde nu numai de suma ponderată a costurilor şi a avantajelor private pe care le procură, ci şi de efectele sale asupra distribuţiei veniturilor. În cazul unui proiect unic, distincţia între costuri şi avantaje este întrucîtva arbitrară.

Avantajele sociale ale unui proiect care modifică beneficiile ridică probleme care nu pot fi soluţionate în întregime prin consideraţii economice. Anumite avantaje, cum este confortul, nu pot fi evaluate cu aceeaşi perecizie ca spre exemplu cîştigul de timp. Alte efecte, de obicei externe (ca, spre exemplu, deteriorarea peisajului, zgomotul, poluarea aerului) sînt greu de luat în calcul. Avantajele sociale sînt în funcţie de diferite elemente greu de evaluat cu precizie. Orice proiect poate prezenta avantaje sau inconveniente indirecte : spre exemplu, crearea unei autostrăzi complică traficul urban.

Analiza rentabilităţii sociale a unui proiect constă în evaluarea economiilor de cost, inclusiv a avantajelor, cum ar fi cîştigul de timp al conducătorilor. O comparaţie între costul şi avantajul social actualizat al proiectului furnizează un criteriu de adoptare sau de respingere, fără însă a da o indicaţie asupra valorii optime a acestuia.

Procentul investiţiilor în transporturile interne în raport cu produsul naţional brut variază de la 2,4 % în Portugalia pînă la 5,9 % în Suedia. În raport cu investiţiile totale, acest procentaj variază de la 29,7% în Danemarca pînă la 12,2% în Grecia.

Investiţiile în transporturi au fost utilizate de multe ori ca un instrument de politică anticiclică, pentru a ieşi din perioadele de depresiune. Investind capitaluri în momentele de stagnare sau de descreştere a producţiei, devine posibil de a procura de lucru muncitorilor.

Pentru fiecare proiect este necesar să se stabilească economiile rezultate în timp, să se examineze creşterea siguranţei, să se evalueze beneficiile şi, după determinarea dimensiunilor optime ale proiectului, să se vadă dacă nu este cazul, pentru acelaşi mijloc de transport, să se ia în consideraţie proiecte cu durate de viaţă foarte diferite.

Aplicarea modelelor matematice şi a analizelor de sensibilitate, adică a influenţei relative a diferitelor variabile (ca, spre exemplu, anul optim de intrare în serviciu), vor da rezultate mai bune decît vagile ordine de prioritate stabilite intuitiv de conducători.

2. Analiza cererii de transport. În traficul urban şi suburban de călători, cererea rezultă dintr-o sumă de preferinţe individuale. Cercetările asupra cererii se referă în special la :

— natura mijloacelor de transport puse la dispoziţia călătorilor ;

— ordinea în care ele se prezintă ;

— variabilele care influenţează alegerea, în special preţul şi factorii de calitate.

Se consideră că piaţa transporturilor este extrem de complexă şi are numeroase efecte asupra industrializării. Dacă, în general, totalul necesităţilor nu trebuie să depăşească rezervele, totuşi, necesităţile colective trebuie satisfăcute chiar dacă ele nu sînt rentabile. În acest sens este necesar să se aducă anumite corectări cererii, chiar dacă aceasta urmează să antreneze o intervenţie guvernamentală asupra pieţii.

3. Transporturile urbane. Cu privirea la subvenţionarea de către stat a transporturilor urbane, se relevă că o subvenţionare fără discriminare riscă să antreneze o inflaţie a cererii, precum şi investiţii exagerate.

În scopul îmbunătăţirii randamentului serviciilor publice de călători în marile centre aglomerate, se recomandă un sistem de taxare specială în funcţie de aglomerarea provocată de particularii care folosesc reţeaua de drumuri. Se crede că un asemenea sistem de taxare va influenţa alegerea de către călători a modului de transport.

Înainte de închiderea simpozionului a fost examinată situaţia transporturilor în R.F. a Germaniei, relevîndu-se îngrijorarea provocată de mărimea deficitului înregistrat la transporturile feroviare. Pentru redresarea situaţiei este necesar să se ducă o politică energică de comprimare a cheltuielilor şi de utilizare la maximum a mijloacelor existente la calea ferată, în scopul reducerii supraaglomerării drumurilor şi a micşorării investiţiilor publice pentru transporturi.

În timp ce dezvoltarea reţelei rutiere în R.F. a Germaniei este limitată prin faptul că şoselele traversează zone foarte industrializate şi foarte populate, parcul de vehicule este în continuă creştere (10 mil. în 1966), ocazionînd, între altele, anual, 16 000 de morţi şi 6 miliarde de mărci pagube materiale. *(După „Courrier Rail Forum—U.I.C.", nr. 14, dec. 1967)*

Cercetările la S.N.C.F.

Organizare. Necesitatea de a aprofunda global, într-un sens prospectiv, diferitele aspecte ale problemelor hotărîtoare pentru viitorul căilor ferate a impus reorganizarea Serviciului de cercetări al S.N.C.F., care, în forma sa actuală, studiază probleme atît din punct de vedere tehnic, cît şi din cel economic şi operaţional.

Structura organizatorică a Serviciului comportă o aşezare verticală pe discipline şi una orizontală pe probleme. Asemenea organizare este motivată de faptul că o aceeaşi problemă, care are contingenţă cu mai multe discipline, cere, pentru tratarea ei, participarea unor cercetători specializaţi în mai multe ramuri. Serviciul de cercetări este subordonat Direcţiei generale, la nivelul căreia o Comisie de cercetări (formată din directorii generali şi directorii centrali) stabileşte orientarea generală a cercetărilor, aprobă proiectele Serviciului de cercetări şi dispune aplicarea lor practică, În cadrul Serviciului funcționează o serie de secții (,,departamente"), cu următoarele atribuții :

— documentare ;

— tehnică ;

— exploatare ;

— cibernetică ;

— economie.

Serviciul de cercetări își orientează activitatea asupra temelor rentabile, evitînd cercetările costisitoare în domenii inutile.

Pentru realizarea anumitor proiecte este necesară uneori participarea documentariștilor, tehnicienilor, economiștilor sau a oamenilor de știință din afara cadrului Serviciului. Aceștia se recrutează de la alte servicii ale S.N.C.F. sau chiar din afara S.N.C.F., funcționînd fie pe bază de contract pe timp îndelungat, fie prin detașare administrativă, hotărîtă de forurile conducătoare.

Principalele teme de cercetare aflate în atenția Serviciului sînt prezentate mai jos.

Metode de exploatare, sporirea vitezelor de circulație, automatizarea. Metodele de exploatare îmbrățișează ansamblul problemelor de capacitate și de distribuție ridicate de utilizarea optimă a liniilor. Aceste probleme, care fac apel la teorii matematice ca aceea a grafelor, impun utilizarea metodelor de simulare a calculatoarelor electronice.

Sporirea vitezelor de circulație se referă atît la traficul de călători, cît și la cel de marfă. Fiind un factor de randamet al materialului rulant și al instalațiilor fixe, ea constituie un mijloc important de a menține și chiar de a spori traficul feroviar.

În acest domeniu, cercetarea trebuie să se extindă asupra unor serii de probleme ca : ghidarea pe linia ferată clasică, definirea materialului rulant motor și remorcat, controlul vitezei pe calea ferată clasică, efectul vitezelor mari asupra instalațiilor și obiectivelor învecinate cu calea ferată (probleme de gabarit, suflu, zgomot etc.).

În ce privește automatizarea, se pune problema de a studia automatizarea ,,funcțională" (ca, spre exemplu, gestiunea traficului de mărfuri) și automatizarea ,,geografică", care integrează mai multe funcții într-un spațiu dat, o linie, o stație de triaj etc.

Cercetările de mai sus impun, ca și în cazul studiilor spațiale, asimilarea globală a problemelor de către specialiști denumiți ,,ingineri de sistem"*, care trebuie formați în mod special pentru asemenea studii.

Economia transporturilor. Viitorul căilor ferate este condiționat, în țări ca Franța, prin evoluția sa în raport cu transporturile concurente. Vor fi întreprinse cercetări în domeniul teoretic al economiei transporturilor, ca spre exemplu repartizarea cheltuielilor de infrastructură între diferitele moduri de transport feroviar și bilanțul economic al vitezelor mari.

Analiza prospectivă a cererii pe piața transporturilor și a mijloacelor apte de a o satisface, ținînd seama de prețul de cost și de calitatea prestațiilor, va fi întreprinsă la nivelul anilor 1980—1985. Aceste studii se vor referi atît la traficul de călători, cît și la traficul de marfă.

Transporturi terestre ghidate pe infrastructuri noi. S.N.C.F. studiază soluții care permit să se satisfacă creșterea cererilor de transport fie utilizînd infrastructuri noi, fie adaptînd, la moduri de ghidare clasice, procedee noi de tracțiune, ca spre exemplu turbinele cu gaze. Tema prospectivă cuprinde proiecte privind :

— modelul operațional al unei exploatări de călători pe o relație dată ;

— aerotrenul ;

— posibilitățile feroviare pe infrastructuri noi ;

— transportul continuu al mărfurilor solide.

— Cele arătate constituie un exemplu de adaptare a direcțiilor de cercetare la mersul tehnicii moderne. *(După ,,Courrier Rail Forum — U.I.C.“ nr. 14, dec. 1967).*

---

*) În legătură cu aceasta să se vadă nota ,,Ingineria de sisteme" din nr. 2/1968 al revistei, pag. 124 (*Nota Red.*).

Cursuri moderne pentru transportur

Datorită tendinței generale de reconsiderare a poziției transporturilor în societatea modernă, s-au dovedit necesare importante modificări organizatorice. Se introduc noi criterii ș metode de exploatare, a căror importanță este sporită și de ponderea pe care o au aplicațiile electronicii și ale automatizării.

În acest cadru, numeroase institute de învățămînt superior tehnic organizează cursuri speciale cu un caracter polivalent (informare, pregătire, recalificare etc.). Dintre acestea, un ciclu de cursuri anunțat recent este acela al Facultății de economie din North—Western Polytechnic, Anglia.

Cursurile au fost elaborate pe baza consultărilor cu conducerile a numeroase organizații de transporturi. Cu toate că unele cursuri sînt limitate la un anumit mod de transport, în toate domină fenomenul schimbărilor rapide și profunde apărute în tehnica transporturilor cum și importanța vitală a acestora în ansamblul economic. O atenție specială este acordată problemelor de eficiență a conducerii și celor de rapidă transformare a condițiilor care influențează exploatarea.

Cursul ,,Programarea transporturilor cu ajutorul calculatoarelor", destinat conducătorilor de exploatări și personalului specialist ajutător, are ca obiectiv determinarea celor mai economice programări ale vehiculelor (sau grupurilor de vehicule).

Programul cuprinde, pentru cinci zile, următoarele teme :

— concepte de calculatoare ; partea electronic-mecanică și partea de programe ; procesul de calcul ; limbaje cu autocodificare ; procesul de compilare a rezultatelor ;

— cartarea în flux ;

— limbajul cu autocodificare FORTRAN (constante, variabile, intrări, ieșiri) ; forme de control ; bucle cu acțiune directă (de ciclare) ; subscrieri și variabile de subscriere ; structura acestui limbaj ; decizii cu caracter curent ;

— aplicarea limbajului FORTRAN la rezolvarea problemelor de distribuție și de transporturi rutiere.

Cursul ,,Conducerea transporturilor rutiere", cu o durată de 5 zile, este deschis conducătorilor de servicii ,,călători" și ,,bunuri" din organizațiile de transport auto.

Programul său cuprinde :

— revederea în comun a problemelor transmise de participanți ;

— ultimele progrese și tendințele în transportul rutier ;

— aspecte legale ale exploatării transportului rutier ;

— interpretări ale autorităților asupra administrării căilor publice și asupra conducerii traficului ;

— prevederea critică a ultimelor propuneri oficiale privind transportul rutier și efectele posibile ale acestor propuneri ;

— aprecieri asupra folosirii statisticii și a calculatoarelor ;

— relații cu industria ;

— aspecte financiare ale conducerii ;

— criterii de stabilire a unor metode eficiente și raționale de exploatare.

Cursul ,,Conducerea și exploatarea transporturilor" a fost prevăzut pentru a permite conducătorilor și unor cadre superioare din transporturi să studieze și să discute în comun ultimele progrese în organizare, conducere și exploatare, analiza comparativă a tendințelor recente din sectoarele respective și impactul problemelor curente.

Cursul este destinat să ofere o ,,aducere la zi" a cunoștințelor mai ales pentru cei care au mai urmat vreo școlarizare cu zece ani în urmă și cuprinde :

— revederea în comun a problemelor expuse de participanți ;

— revederea critică a ultimelor evoluții ale costului transporturilor și a diverselor aspecte financiare aferente ;

— relații cu industria ;

— probleme de personal ;

— progrese în tehnica transporturilor, cu aplicații la conteinerizare ;

— probleme fiscale și de taxare specifice transporturilor ;

— conducerea prin metode operaționale.

Cursul „Transport şi distribuţie" are ca scop examinarea cîtorva probleme curente legate de transportul şi distribuţia mărfurilor, analizarea transportului eficient cu un cost redus (factor esenţial al distribuţiei economice), considerarea efectelor multiple ale costurilor totale ale distribuţiei pentru industrie şi comerţ şi revederea posibilităţilor viitoare în aceste probleme.

Cursul cuprinde ca teme :

— importanţa şi relaţiile transportului şi distribuţiei ;

— aprovizionarea economică ; costurile totale ale distribuţiei ;

— rolul transportului feroviar ;

— distribuţia prin transport rutier ; probleme urbane şi teritoriale :

— creşterea importanţei rolului transportului aerian de mărfuri şi tendinţele de perspectivă ;

— organizarea şi conducerea depozitelor şi a întrepozitării.

Cursurile sînt deschise conducătorilor şi unor categorii de specialişti ai întreprinderilor de transporturi rutiere, feroviare, aeriene şi pe apă, cum şi membrilor institutelor de studii şi cercetări legate de transporturi. (*După prospectul-program al şcolii „North—Western Polytechnic", Londra, noiembrie 1967*).

Transporturile internaţionale feroviare şi aeriene de călători

Problema menţinerii unei poziţii competitive a căilor ferate în raport cu transportul aerian constituie una din preocupările Comisiei nr. 1 a U.I.C. Aceasta, examinînd şi comparînd tarifele şi serviciile prestate de cele două mijloace de transport, a tras cîteva concluzii interesante, din care au decurs unele recomandări pentru îmbunătăţirea politicii transporturilor feroviare.

Studiul a fost efectuat pe baza tarifului feroviar în vigoare corespunzător călătoriilor individuale (ţinînd seama de suplimentele pentru trenurile directe, însă fără suplimentele pentru vagoanele de dormit) şi a tarifului aerian pentru clasa turist (cu reducerile respective de dus şi întors aplicate de I.A.T.A).

Diferitele relaţii au fost grupate în patru categorii, în funcţie de lungimea parcursului şi anume :

— de la 300 pînă la 400 km ;

— de la 400 pînă la 600 km ;

— de la 900 pînă la 1 000 km şi mai mult ;

— relaţiile Londra—Continent.

a) Pe relaţiile de la 300 pînă la 400 km, calea ferată este favorizată, pe de o parte, prin faptul că staţiile terminale sînt de cele mai multe ori situate în centrele oraşelor mari şi se evită astfel pierderile de timp impuse de transportul călătorilor din centrul oraşului la aeroport şi invers, iar, pe de altă parte, prin faptul că preţul călătoriei, pe asemenea distanţe, este mai mic în cazul trenului.

b) Pe relaţiile de la 400 pînă la 600 km, durata parcursului trenului este net superioară celei a avionului, implicînd cheltuieli suplimentare pentru dejun. Preţul călătoriei este în general mai mic decît cu avionul, însă pentru anumite trenuri TEE (Trans—Europ—Express), îl depăşeşte pe acesta. Pe asemenea relaţii, poziţia trenului este defavorabilă în ce priveşte prestaţiile şi tinde să devină la fel şi pe plan tarifar.

c) Pe relaţiile de la 900 pînă la 1 000 km şi mai mult, avionul deţine o poziţie mai avantajoasă, cu toate că preţurile pe calea ferată sînt net inferioare celor pentru avion. La aceste preţuri se adaugă însă costul dejunului şi uneori al locului de dormit. În acest caz, situaţia defavorabilă a căii ferate pare a rezulta mai mult din durata parcursului şi din neconfortul călătoriei decît din costul propriu-zis al transportului.

d) În sfîrşit, în ceea ce priveşte relaţiile Londra—Continent, avionul se dovedeşte superior căii ferate din punctul de vedere al prestaţiilor, costul său rămînînd superior căilor ferate. Acest slab avantaj al căilor ferate este însă pe cale de a dispărea, întrucît tarifele feroviare tind să crească mai repede decît cele aeriene.

Concluzie. Pentru a-şi menţine cel puţin poziţia actuală, căile ferate sînt obligate să-şi amelioreze prestaţiile iar pe fiecare relaţie pe care concurenţa aviaţiei se face simţită, să aplice neîntîrziat măsurile cele mai adecvate pentru combaterea acestei concurenţe, chiar dacă la prima vedere efectul economic este dezavantajos. (*După „Courrier Rail Forum—U.I.C.",* nr. 14, dec. 1967).

Un studiu bazat pe chestionarea călătorilor

Din iniţiativa Căilor ferate olandeze, cele şase reţele feroviare : vest-germană, belgiană, franceză, olandeză, italiană şi elveţiană au procedat între 7 şi 20 octombrie 1967 la un studiu în legătură cu trenurile TEE şi alte trenuri directe internaţionale.

Un astfel de studiu poate fi realizat în diverse feluri. Un mod eficace îl constituie chestionarea sub formă de interviu a unui mic grup de persoane competente, în scopul de a stabili diverse criterii.

Rezultatele permit apoi elaborarea unor formule de anchetă corespunzătoare pentru un număr mult mai mare de persoane.

În ceea ce priveşte studiul întreprins de cele şase reţele feroviare, el s-a bazat pe experienţa unui institut olandez specializat în astfel de probleme şi care a procedat la anchete preliminare.

Chestionare şi răspunsuri. Chestionarul distribuit în trenurile TEE cuprindea 17 întrebări, care pot fi rezumate după cum urmează :

— locul plecării şi cel al destinaţiei ;

— natura titlului de transport ;

— frecvenţa utilizării trenului TEE ;

— scopul călătoriei ;

— luarea în consideraţie a altor mijloace de transport ;

— motivele pentru care nu au fost preferate unele mijloace de transport ;

— necesităţile de confort ;

— locul de domiciliu ;

— vîrsta călătorului ;

— observaţii şi sugestii.

Chestionarul prevăzut pentru trenurile directe internaţionale nu conţinea decît cîteva întrebări, cum sînt, de exemplu :

— locul de plecare şi de destinaţie ;

— scopul călătoriei ;

— observaţii şi sugestii.

Personalul trenurilor TEE, instruit în mod special, a fost însărcinat cu efectuarea acestor anchete. El şi-a îndeplinit în bune condiţiuni sarcinile.

S-a procedat astfel : călătorii trenurilor TEE au fost avizaţi în legătură cu întreprinderea anchetei prin megafoane, lucru care s-a dovedit foarte oportun. S-a observat bunăvoinţa generală cu care călătorii au participat la anchetă.

Numeroase persoane de diverse categorii sociale şi-au exprimat satisfacţia pentru faptul că-şi pot exprima doleanţele şi că acestea vor ajunge pe o cale atît de directă la administraţiile feroviare respective.

Chestionarele o dată completate au fost expediate imediat Căilor ferate olandeze, care şi-au extras pe cale electronică datele care le interesau.

Orarul trenurilor. O dorinţă frecvent exprimată se referă la extinderea reţelei TEE, la crearea de noi legături şi sporirea prestaţiilor în cadrul actualelelor relaţii de transport. Acest deziderat se înscrie pe linia eforturilor desfăşurate astăzi în vederea îmbunătăţirii legăturilor feroviare interurbane pe distanţe între 400 şi 600 km.

O altă dorinţă exprimată se referă la îmbunătăţirea folosirii trenurilor de legătură şi a corespondenţei cu celelalte mijloace de transport.

Pe distanţe foarte mari, avionul şi-a sporit considerabil viteza comercială. Iată de ce se aşteaptă o reducere a timpilor de parcurs realizaţi de trenurile TEE.

Confortul. În general, călătorii pe căile ferate acordă multă importanţă adaptării confortului vagoanelor la stilul vieţii moderne. Ei doresc să se destindă în timpul voiajului în condiţii superioare de confort, după cum aşteaptă ca ambianţa plăcută a vagonului-restaurant să-i tenteze şi să-i invite.

Călătorul doreşte să scape de plictiseală. El ar vrea să aibă la dispoziţie ziare, să vizioneze filme, să asculte muzică. Pe de altă parte, el doreşte linişte. Fotoliile trebuie să fie cît mai confortabile iar mersul trenului cît mai liniştit. Se vorbeşte adesea de insuficienta climatizare a vagoanelor.

Mai trebuie remarcată în trecere o dorinţă destul de ciudată exprimată în cadrul anchetei. Ea se referă la separarea compartimentelor în compartimente pentru bărbaţi şi altele pentru femei.

Ancheta întreprinsă pe trenurile TEE la iniţiativa celor şase administraţii feroviare va fi urmată de o analiză sub formă de interviuri luate unui număr limitat de persoane. Căile ferate vor avea atunci la dispoziţie o documentare bogată, care le va permite să-şi îmbunătăţească substanţial prestaţiile în cadrul traficului de călători. Acesta va putea deveni astfel din ce în ce mai competitiv în ansamblul mijloacelor moderne de transport. (*După „C.F.F.”*, nr. 1/1968).

Imagini ale viitorului trafic

Titlul notei noastre a constituit tema sarcinii sesiunii anuale a Institutului de cercetări în transporturi, care a avut loc în Republica Federală a Germaniei, la Düsseldorf, între 18 şi 21 octombrie 1967.

Reuninunea specialiştilor feroviari a prilejuit o serie de concluzii interesante, pe care le redăm mai jos.

Numărul în continuă creştere al populaţiei, tehnica şi urbanistica, pe de-o parte, şi dezvoltarea economiilor naţionale, pe de altă parte, au drept consecinţă sporirea continuă a cererilor de transport pe distanţe lungi.

Această tendinţă va exista şi în viitor, dat fiind că motivele care o generază se vor amplifica probabil. Cererile de prestaţii în traficul de mărfuri sînt marcate, pe de-o parte, de o creştere a producţiei, de unde necesităţile sporite de transport iar, pe de altă parte, de modificările profunde care au loc în domeniul energiilor folosite.

Rezultă de aici schimbări în participarea diverselor mijloace de transport la realizarea volumului global al traficului. Aceasta impune o reconsiderare a posibilităţilor pe care le oferă diversele moduri de transport şi o adaptare la situaţia modificată a cererii, de exemplu prin noi forme perfecţionate de transport.

Mai mult încă decît în traficul pe distanţe lungi, se resimte creşterea mobilităţii populaţiei în cadrul traficului de călători pe distanţe scurte. Această mobilitate — sporită datorită extinderii zonelor urbane, divizunii muncii, modificărilor în structura profesiunilor şi dezvoltării economice, favorizînd achiziţionarea de mijloace de transport individuale — se resimte cu intensitate în zonele urbane.

Automobilul constituie mijlocul de transport cel mai adecvat în condiţiile civilizaţiei actuale şi viitoare. El va fi folosit atîta timp cît se va dispune de şosele suficiente şi de locuri de parcare. Pentru a putea însă schiţa sistemul de trafic al viitorului, ţinînd seama de necesităţile colectivităţii, trebuie limitată utilizarea mijloacelor de transport individuale.

Numai prin extinderea dirijată a mijloacelor de transport publice în traficul suburban se va putea obţine numărul şi calitatea corespunzătoare a prestaţiilor.

Oferta în cadrul traficului feroviar interurban, în special pe distanţe pînă la 400 km, trebuie să crească considerabil. Trebuie realizat un orar regulat, precum şi viteze atingînd 200 km/h. Importantele probleme care constau în a şti dacă la scară europeană trebuie construite noi linii pentru circulaţia cu viteze pînă la 400 km/h şi care sînt sistemele indicate din punct de vedere economic, trebuie studiate în amănunt.

În traficul de mărfuri, autocamionul va trebui să vină în sprijinul căilor ferate, executînd traficul între centre. Trebuie să se ajungă de asemenea la folosirea unui mare număr de containere în transportul feroviar, care să formeze un adevărat lanţ de transport.

Capacitatea de transport nu poate fi sporită decît prin dezvoltarea mijloacelor de exploatare, prin concentrarea unităţilor de transport şi prin îmbunătăţirea colaborării dintre acestea. De altfel, colaborarea constituie un foarte indicat mijloc de creştere a productivităţii muncii, care face posibilă existenţa multor întreprinderi relativ independente.

În cadrul executării prestaţiilor de transport, omul este expus tensiunilor fizice şi psihice. Efortul fizic pentru conducere trenului este mic, în schimb tensiunea psihică atinge valor importante. Tensiunea psihică poate fi măsurată, dat fiin faptul că ea se manifestă printr-un puls exagerat, prin transpiraţie etc.

În timp ce pulsul automobilistului rămîne aproape norma pe o şosea cu bună vizibilitate, frecvenţa pulsului creşte imediat ce gradul de fluiditate al traficului scade iar sistemul d semnalizare, la intrarea vehiculului pe străzile unui oraş, s complică.

Unele examene medicale la care au fost supuşi piloţii de avion au demonstrat că în timpul zborurilor şi al aterizărilor se produc tensiuni care ating limita posibilităţilor umane. Este de aceea suficient ca, pilotul ocupat cu deservirea complicatelor aparate de navigaţie aeriană să fie solicitat de ceva neprevăzut, şi catastrofa e gata. Nu este deloc surprinzător în astfel de condiţii faptul că, după unele accidente, este imposibil de stabilit cauzele.

În general, singura măsură în această situaţie este aplicarea unor condiţii de selecţie mai severe. Din punct de vedere medical, această măsură este total greşită. Nu omul trebuie subordonat exigenţelor vehiculului sau ale semnalizării, ci tehnica trebuie să creeze condiţii pentru evitarea supratensiunilor *). Din fericire sînt în studiu o serie de factori corectori.

*

În cadrul discuţiilor care au avut loc cu ocazia sesiunii anuale a Institutului de cercetări în transporturi din Republica Federală a Germaniei s-a relevat faptul că lipseşte o idee clară în ceea ce priveşte traficul viitorului.

Într-adevăr, cum poate fi luat în consideraţie traficul anului 2 000, dacă nu sînt cunoscute necesităţile şi exigenţele în legătură cu transportul ale omului din acea epocă? Sociologii, economiştii şi psihologii au destul de studiat în această privinţă.

Problema lipsei de locuri pentru parcarea automobilelor în marile oraşe a făcut obiectul unor discuţii animate. Vor accepta oamenii în viitor, de bună voie, să-şi lase automobilele acasă pentru a ajunge la serviciu cu mijloacele transportului public? Puţin probabil!

S-a constatat că funcţionarii care ajungeau altădată tîrziu la birou astăzi nu mai întîrzie, pentru că trebuie să plece devreme de acasă, ţinînd seama de dificultatea cu care se găsesc locurile de parcare.

O posibilitate — dacă lucrurile ar putea fi privite cu atîta filozofie — ar fi să se contemple cu un calm plin de stoicism etapele succesive prin care traficul urban ar trece pînă la asfixie şi să se aştepte apoi ca populaţia să înţeleagă treptat că nu-i mai rămîne altă soluţie decît aceea de a folosi tramvaiul, metroul sau autobuzul pentru a se duce la serviciu.

O altă soluţie ar fi perceperea unor taxe de staţionare corespunzătoare celor care se plătesc pentru parcare. Cu cît locurile de staţionare sînt mai aproape de centru, cu atît taxa ar urma să fie mai ridicată. O soluţie cu adevărat extremă ar fi reducerea locurilor de parcare.

În general, problema transporturilor constituie una din cele mai controversate la ora actuală. Ea preocupă în egală măsură atît pe conducători cît şi opinia publică din toate ţările.

Întrebarea la ordinea zilei este în ce măsură civilizaţia actuală poate — ţinînd seama de divergenţa de interese şi de faptul că în acest domeniu fiecare se crede un specialist — să ghideze progresul acestei ramuri pe o cale raţională.

Adevăraţii specialişti vor continua să predice în deşert sau bunul simţ se va face auzit? (*După „Wirtschaft und Technik im Transport”*, nr. *165/1967*).

20 de ani de raţionalizări şi modernizări la S.N.C.B.

În pofida sarcinilor de interes public care-i sînt impuse şi care fac deosebit de dificilă stabilirea unui echilibru financiar, Căile ferate belgiene continuă eforturile pentru realizarea de raţionalizări şi modernizări necesare pentru menţinerea reţelei feroviare belgiene la nivelul actualelor progrese tehnice mondiale și pentru a-i permite să facă față sporurilor de trafic.

---

*) De o asemenea problemă se ocupă ergonomia (*Nota Red.*).

Această acțiune, care a început în 1946, în domenii diferite ale exploatării feroviare, se soldează astăzi cu rezultate remarcabile, din care pot fi citate următoarele :

— Reducerea activului de personal cu 36 %.

— Eliminarea completă a tracțiunii cu aburi ; în 1946, parcul de material motor număra încă 3 341 de locomotive cu aburi.

— Electrificarea a 1 078 km de linii principale, adică a unui sfert din rețea ; în 1946 erau electrificați doar 44 km.

— Intrarea în exploatare a 287 de automotoare electrice duble, 191 de locomotive electrice și 741 de locomotive și locotractoare diesel.

— Casarea tuturor vagoanelor din lemn (3 423, începînd din 1946) și achiziționarea a 1 150 de vagoane metalice moderne, al căror efectiv total este astăzi format din 2 318 unități.

— Construirea a 23 072 de noi vagoane de marfă, pentru a înlocui 60 741 de vagoane vechi de toate tipurile, deteriorate sau necorespunzătoare noilor condiții de exploatare.

— Simplificarea metodelor de exploatare pe aproximativ 1 800 km de linii secundare și închiderea a 300 de gări.

— Echiparea a 738 km de linii cu bloc automat și instalarea a 115 posturi de comandă electrică a macazurilor și semnalelor ; acestea au permis desființarea a 314 posturi de tip vechi.

— Înnoirea completă a șinelor și traverselor pe 5 373 km de cale, din care 675 km de rețea echipată cu șine lungi sudate.

— Modernizarea a 36 de clădiri de stații de călători și a majorității stațiilor de triaj.

— Extinderea rețelei telefonice de serviciu din gări, birouri, depouri, ateliere etc., achiziționarea a 200 de teleimprimatoare și aplicarea tehnicilor moderne celor mai avansate în domeniul circuitelor de dispeceri.

În aceeași ordine de idei trebuie semnalat că :

— Tracțiunea electrică asigură astăzi la Căile ferate belgiene 45 % din trafic, iar cea diesel 47 %, în timp ce, în 1946, tracțiunea cu aburi asigura 85 % din traficul total.

— Progrese importante au fost obținute și în cadrul traficului de călători (273 de milioane de călători în 1965, față de 223 milioane în 1946), în timp ce frecvența trenurilor și vitezele sînt de asemenea în continuă creștere.

— Productivitatea în mii de unități de trafic pe agent și pe an a ajuns de la 136 la 306 în 1965, adică la mai mult de dublu.

— În sfîrșit, consumul de energie pe unitatea de trafic, care se ridica în 1947 la 1 096 kcal, a scăzut la 285 kcal în 1965, adică la de 3,8 ori mai puțin. (*După ,,Rail et Traction", nr. 105/1967*).

Transporturile feroviare în Bulgaria

În general, construcția și exploatarea Căilor ferate bulgare — înainte de cel de-al doilea război mondial — a fost determinată mai mult de obligații cu caracter internațional decît de interesele țării.

La izbucnirea celui de-al doilea război mondial, nivelul tehnic al Căilor ferate bulgare era destul de scăzut. Materialul rulant și motor era destul de eterogen și deci dificil de întreținut. Calea era echipată cu 20 de tipuri diferite de șine, care, pe 65 % din rețea, nu suportau decît 14 t pe osie. Din 4 425 km de linii (din care 436 km cu cale îngustă), 48 % erau în rampe cu mari declivități, ceea ce limita considerabil viteza și sarcina pe tren.

Începînd din 1944, reconstrucția și modernizarea rețelei feroviare bulgare a cunoscut o epocă de avînt continuu. Vechile ateliere de reparații de la Sofia, Burgas, Drianovo și Russe au fost transformate în uzine pentru construcția și reparația locomotivelor și vagoanelor.

Grație îmbunătățirii organizării lucrului și tehnologiei, aceste uzine au început să producă numeroase piese de schimb pentru locomotive și vagoane, vagoane cu patru osii, vagoane-cisterne, vagoane de călători și vagoane refrigerente, care înainte se importau.

Au fost de asemenea întreprinse lucrări de consolidare a liniilor ferate. Pe liniile principale au fost pozate șine de tip greu. De asemenea, au fost reamenajate liniile din gările cu oarecare importanță, îmbunătățindu-se astfel condițiile de exploatare.

Paralel cu aceasta, s-a întreprins pe scară largă construirea unor linii noi ; de la 4 426 km în 1939, s-a ajuns la 6 073 în 1966. Astăzi, se poate considera că rețeaua feroviară bulgară a ajuns la structura ei definitivă. Avînd o densitate aproximativă de 56 km de linii la 1 000 km² de teritoriu (sau 75,1 km la 10 000 de locuitori), Bulgaria ocupă din acest punct de vedere o poziție medie în cadrul ansamblului rețelelor feroviare europene.

În cadrul modernizării Căilor ferate bulgare, s-a prevăzut construirea de noi linii mai directe, cu un traseu mai rațional, pe de-o parte între centrele feroviare existente iar pe de altă parte între Bulgaria și țările vecine. Astfel, vor fi dublate legăturile rutiere și feroviare existente actualmente între Bulgaria și țările vecine. Va fi stabilită o nouă legătură cu Iugoslavia, prin gara Gheșevo, noi legături cu Grecia, prin defileul Rupel, spre Salonic și prin Zlatograd spre Gumurgino ; de asemenea legături cu Turcia*).

În unele regiuni ale țării, cum este Dobrudja, cîmpia Dunării și alte ținuturi, s-a procedat la reconstrucția liniilor existente.

Tracțiunea cu aburi la Căile ferate bulgare. Aceasta trebuie să dispară pînă în 1972. Datorită caracterului muntos al liniilor, la Căile ferate bulgare sînt necare locomotive foarte puternice.

După livrarea în 1922, de către întreprinderea ,,Hanomag", a 10 locomotive 0—5—0, o serie de 20 de locomotive-tender, de un tip foarte rar, dacă nu chiar unic în lume, 1—6—2 T, au fost afectate în 1930 serviciului de mărfuri, ca și alte 20 de locomotive cu tender separat, de tip 2—5—0. După al doilea război mondial circulau în Bulgaria și seriile de locomotive 50, 52 și 42, foste germane.

Traficul de călători era asigurat cu ajutorul locomotivelor 1—4—1, 2—3—1 cu trei cilindri, iar pentru trenurile ușoare cu locomotivele 1—3—1 T. Există de asemenea o serie de locomotive 2—4—1, pentru trenurile grele de călători.

În sfîrșit, alături de acest material motor modern au rămas, de la începutul secolului, locomotive de diverse origini : elvețiene, germane, poloneze etc.

Dieselizarea. Începînd din 1963, tracțiunea diesel a preluat serviciul în linie curentă. Au apărut în primul rînd locomotivele BB diesel hidraulice de origine austriacă (50 de unități), capabile să remorce 500 t, în rampe de 31 mm, cu viteza minimă de 20 km/h și a căror putere este de 2 200 CP.

La sfîrșitul anului 1966, Căile ferate bulgare au primit 350 de locomotive CC de 2 100 CP, experimentate înainte cu succes pe Căile ferate române și poloneze. Astăzi, locomotivele diesel remorcă trenuri de marfă pe liniile : Sofia—Tulovo, Tulovo—Gorna Oriahovița, Septemvri—Dobriniște și trenurile rapide de călători pe rutele : Sofia—Varna, Sofia—Burgaz, Sofia—Vidin și Sofia—Dragoman.

Pentru serviciul de manevră există locomotivele BB ungurești de 600 CP și locomotivele BB din seria V 60 de 650 CP, construite în R.D.G. Numărul automotoarelor va crește considerabil. Pînă în 1970, 30 de rame compuse dintr-un vagon motor și două remorci trebuie să fie livrate de întreprinderile ungare ,,Ganz Mavag".

Rețeaua de cale ferată îngustă a fost și ea înzestrată cu locomotive diesel hidraulice construite de firma ,,Henschel" ; ele au puterea de 1 000 CP și sînt afectate liniilor cu ecartamentul de 0,750 m. Au fost de asemenea achiziționate locomotive diesel de manevră de 385 CP.

S-a prevăzut ca pînă în 1970 să fie livrate 155 de locomotive diesel de linie și 90 de manevră. Unele din acestea vor avea o putere de 2 500 CP, iar altele, dintr-o serie mică, chiar 3 600 CP, indispensabilă asigurării unui trafic greu de marfă. Întreg materialul motor diesel este întreținut în atelierele din Sofia și Russe.

Electrificarea. Începînd din mai 1963, Căile ferate bulgare au început să electrifice diverse secții de linie, adoptînd sistemul cel mai modern și anume cel în curent industrial de 25 kV, 50 Hz. Pînă acum au fost echipate liniile Sofia—Plovdiv (156 km), Russe—Gorna Oriahovița (111 km) și, începînd

---

*) Vezi articolul ,,Căile ferate din Turcia" apărut în acest număr, pag. 513.

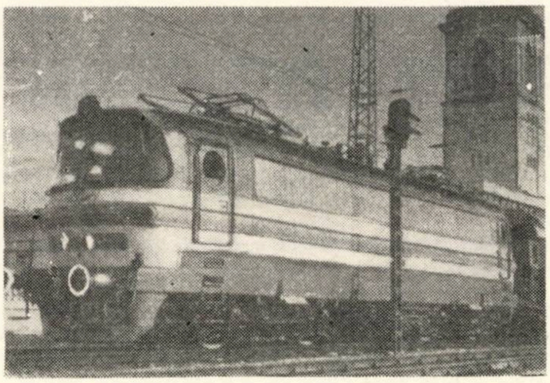


Fig. 1. *Locomotivă electrică, seria 42*

din 1966, linia Gorna — Mezdra (206 km). În 1967, erau electrificați 500 km de linii, adică 8,2% din rețea.

Locomotivele folosite sînt cele B'B', de construcție cehoslovacă, din care 40 de unități de 3 000 kW (4 080 CP) cu redresoare cu ignitroane, livrate în 1963, și 50 de unități de 3 200 kW (4 350 CP), cu redresoare cu siliciu, intrate în exploatare în 1965.

Aceste locomotive au permis îmbunătățirea sensibilă a exploatării, prin aptitudinea lor de a parcurge rampe cu declivități pînă la $25^0/_{00}$, destul de frecvente pe rețeaua bulgară. În felul acesta, în pofida limitării vitezei maxime la 110 km/h, au fost cîștigate 50 — 60 de minute în traficul de călători și aproape trei ore în traficul de marfă, în comparație cu tracțiunea cu aburi, pe linia Sofia — Plovdiv.

Bilanțul modernizărilor. Trecerea în revistă a primelor realizări a scos puternic în evidență avantajele considerabile ale modernizării Căilor ferate bulgare.

Introducerea tracțiunii electrice pe sectorul de linie Sofia — Plovdiv s-a soldat cu o creștere de 60% a capacității sale de transport, prin sporirea sarcinilor pe osie. În comparație cu tracțiunea cu aburi , durata parcursurilor în traficul de călători a fost redusă cu 50 — 60 de minute, iar la trenurile de marfă cu 180 de minute.

Pe linia electrificată Mezdra — Russe, rezultatele au fost analizate amănunțit. Rezultatele dieselizării sînt, evident, ceva mai puțin importante : capacitatea de transport a crescut cu 30 — 40%, iar timpii de parcurs realizați de trenurile rapide au scăzut cu 37 — 46%.

Indicii tehnico-economici ai utilizării tracțiunii electrice și diesel sînt sensibil mai ridicați decît cei ai tracțiunii cu aburi. Încărcătura medie brută a trenurilor de marfă a sporit cu 10 — 20%, viteza medie a trenurilor de marfă cu 28 — 30%, viteza medie a trenurilor de călători cu 36 — 40% și parcursul mediu zilnic al locomotivelor cu 80 — 90%.

Se poate afirma că locomotivele electrice au un randament triplu iar cele diesel un randament dublu față de locomotivele cu aburi. În sfîrșit, economiile de cărbune realizate ca urmare a acțiunii de modernizare au fost considerabile în perioada 1963 — 1966.

Nu trebuie uitată productivitatea muncii! În cursul celui de al patrulea plan cincinal (1961 — 1965) ea a crescut cu 34,2%, față de 14,2% în perioada 1936 — 1960; în ceea ce privește prețul de cost, acesta a scăzut cu 15,3%.

Viitoarele electrificări. Politica de electrificare a rețelei feroviare bulgare va continua și în viitor. Sînt în curs lucrări pe linia Sofia — Slatize (90 km), ca și pe linia de joncțiune din apropierea Sofiei. Se speră ca, în 1970 — 1971, linia Sofia — Burgas să fie în întregime electrificată (453 km), continuînd apoi cu linia Karnobat — Varna (158 km).

Lungimea totală a rețelei electrificate va fi astfel de 900 km. O nouă comandă de 90 locomotive va fi suficientă pentru a asigura exploatarea. Începînd din 1970, tracțiunea diesel și tracțiunea electrică vor efectua 82% din transporturile de călători și mărfuri.

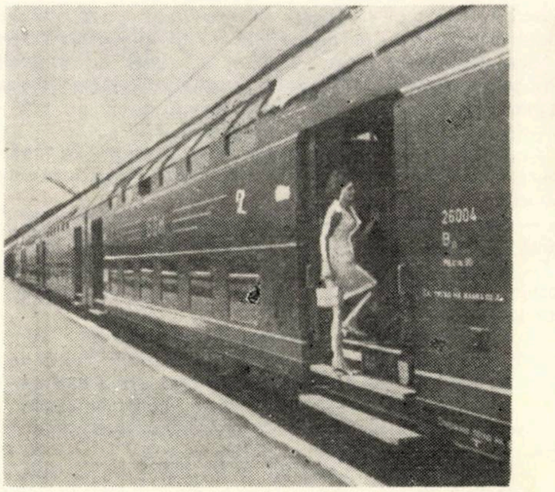


Fig. 2. *Tren suburban cu două etaje, în stația Sofia*

Materialul remorcat. Căile ferate bulgare s-au angajat, din punct de vedere al materialului remorcat, pe linia reconstrucției vagoanelor, ceea ce le va permite să atingă fără dificultăți un nivel european. Astfel :

— În 1966, 22% din numărul vagoanelor de marfă erau vagoane pe boghiuri și 72% din parc era înzestrat cu frînă continuă.

— În 1967, 800 de vagoane de marfă și 50 de vagoane de călători au fost echipate cu cutii de unsoare cu rulmenți; acțiunea de echipare va continua și în viitorii ani, astfel încît în 1971 aproape totalitatea parcului de material rulant circulînd în trafic internațional va fi dotată cu noile cutii de unsoare.

— Este în curs înlocuirea tampoanelor cu resoarte prin tampoane cu fricțiune sau cu blocuri din cauciuc, puse la punct de Institutul bulgar de cercetări științifice în domeniul transporturilor.

— Noul material rulant a fost — bineînțeles — astfel construit încît să poată primi la timp cupla automată, atît de necesară în exploatare.

Vagoanele de călători (și mai ales cele utilizate în trenurile rapide) sînt de tip U.I.C. ; același lucru se poate spune și despre vagoanele-restaurant exploatate de Căile ferate bulgare. Pe liniile suburbane sînt folosite vagoane cu etaj construite în Republica Democrată Germană, tip bine cunoscut în țările din estul Europei.

În ceea ce privește parcul vagoanelor de marfă, se manifestă o tendință netă de construire de vagoane specializate (vagoane-cisterne, vagoane refrigerente, vagoane pentru produse pulverulente încărcate în vrac etc.) și de mare capacitate.

Calea și instalațiile de siguranță a circulației. Acestea beneficiază de un efort analog celor din alte sectoare feroviare importante. Tipul de șină adoptat cel mai frecvent este tipul 49, chiar pe liniile cele mai încărcate. În linie curentă, traversele din lemn sînt înlocuite prin traverse din beton precomprimat. În 1980, 80% din rețeaua Căilor ferate bulgare va fi echipată cu acest tip de traversă. De asemenea, se practică pe scară largă sudarea șinelor în cale.

O acțiune importantă o constituie rectificarea liniilor al căror traseu este în general destul de dificil. Reducerea rampelor prin devieri, prin adîncirea unor debleuri sau prin străpungerea unor noi tuneluri, ca și sporirea razelor de curbură, adesea insuficiente, sînt operații extrem de costisitoare, dar amortizabile în timp. Paralel cu aceasta, va fi dublată pînă în 1980 o lungime de 1 200 km de linii foarte încărcate.

Semnalizarea face de asemenea obiectul atenției conducătorilor Căilor ferate bulgare. De mai mulți ani a început instalarea sistemelor de bloc automat și urmează să fie introdusă, pînă în 1980, comanda centralizată a circulației pe 1 350 km de linii.

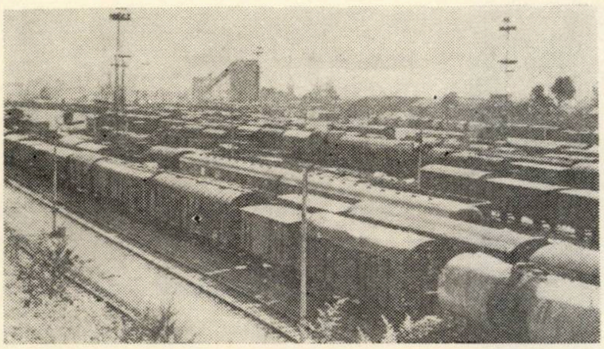


Fig. 3. *Activitate feroviară intensă în portul Burgas*

* * *

O altă acţiune importantă va fi echiparea marilor gări de triaj Plovdiv, Russe, Karnobat etc. cu instalaţii moderne. Semnalizarea pe locomotivă şi oprirea automată a trenurilor figurează de asemenea în programul de modernizare a Căilor ferate bulgare.

Traficul. În Bulgaria, traficul de marfă, ca şi cel de călători, este în continuă creştere. În 1966, s-au transportat de opt ori mai mulţi călători şi de zece ori mai multe mărfuri decît în 1939. În cursul ultimilor 20 de ani, procentul mediu anual de creştere a fost de 5—10 % în traficul de călători şi de 10—12% în cel de marfă.

Aceasta se datoreşte dezvoltării rapide a tuturor ramurilor economiei bulgare, iar natura mărfurilor transportate a variat — bineînţeles — în funcţie de evoluţia economică a ţării. Astfel, partea pe care o reprezintă mărfurile cu caracter industrial reprezintă astăzi 2/3 din traficul total, faţă de 1/3 în 1939. De altfel, transporturile de produse industriale sînt în general concentrate pe itinerarii determinate şi pot fi executate astfel mai raţional.

Coordonarea transporturilor feroviare, fluviale şi rutiere este realizată în Bulgaria în cadrul unui sistem planificat. Astăzi, cele mai multe tone km sînt realizate de căile ferate, dar cifra tonajului brut este mai mare în cadrul transportului rutier.

Se crede că în 1980 transportul fluvial va depăşi calea ferată în ceea ce priveşte numărul de tone km, însă căile ferate vor continua să joace un rol considerabil în cadrul transporturilor de masă. (*După „La Vie du Rail", nr. 1138, martie, 1968*).

Căile ferate din Turcia

Din punct de vedere administrativ, reţeaua Căilor ferate turce este împărţită în şapte direcţii regionale. Turcia europeană nu are decît o singură direcţie regională, la Istambul Şirkeci. În Turcia asiatică există o direcţie regională la Ankara, unde se găsesc şi serviciile centrale, şi alte cinci la: Haidarpasa, Izmir, Sivas, Malatia şi Adana.

Întreaga reţea feroviară este cu cale simplă, exceptînd cîteva scurte porţiuni de linii suburbane, de o parte şi de alta a Bosforului, la Ankara şi Izmir.

Tracţiunea electrică n-a fost introdusă decît între staţiile Şirkeci şi Halkali, ceea ce reprezintă 28 de km de cale dublă. Această electrificare s-a realizat în 1953, în curent de 25 kV, 50 Hz, iar materialul motor (trei locomotive BB de 2 200 CP şi 30 de rame triple de 1 280 CP) a fost furnizat de industria feroviară franceză.

Tracţiunea diesel este reprezentată de ceva mai mult de 100 locomotive, din care 48 de linie, cu o putere de 2 000—2 700 CP, furnizate de uzinele „General Electric" şi „Krauss Maffei".

În afară de acestea, Căile ferate turce posedă 26 de automotoare diesel şi 15 rame triple „Fiat", avînd fiecare 199 de locuri de clasa a II-a şi un bar în vagonul intermediar; aceste rame circulă cu viteza de 95 km/h. De asemenea, 16 rame triple „M.A.N.", circulînd cu 125 km/h şi avînd un bar-restaurant. Tracţiunea diesel asigură astăzi aproximativ 16% din totalul prestaţiilor.

Cea mai mare parte a traficului se efectuează însă tot cu tracţiunea cu aburi (80% din traficul exprimat în tkm). Există actualmente 870 de locomotive în serviciu, în general cu cinci osii cuplate. Din acestea, 48 au fost achiziţionate din Franţa, în 1953.

Partea din trafic care revine astăzi tracţiunii cu aburi se va diminua foarte repede. S-a prevăzut ca în 1972 cele trei sisteme de tracţiune (cu aburi, electric şi diesel) să ajungă aproape la egalitate.

Toate locomotivele diesel şi electrice care vor fi necesare în viitor vor fi construite de atelierele feroviare din Turcia. De pe acum, atelierele de la Eskisehir au construit 12 locomotive diesel-electrice BB. La acestea doar transmisiile au fost achiziţionate din străinătate.

De curînd, atelierele de la Eskisehir au început să construiască şi locomotive CC. Atunci cînd electrificările vor fi terminate între Haidarpasa şi Ankara (în 1970) şi apoi pînă la Zolguldak, locomotivele electrice necesare vor fi de asemenea fabricate sub licenţă în aceleaşi ateliere.

În ceea ce priveşte atelierele pentru construcţia vagoanelor de marfă şi de călători de la Sivas şi Adapazari, ele urmează să construiască întregul material remorcat necesar reţelei feroviare turce în cadrul planului cincinal 1968—1972, adică aproximativ 6 000 de vagoane de marfă şi circa 340 de vagoane de călători, care urmează să fie prevăzute cu instalaţii de aer condiţionat.

Traficul pe Căile ferate turce se dezvoltă continuu şi cu deosebire cel de mărfuri. Astfel, în 1966, pe reţeaua feroviară turcă s-au încărcat 14,7 milioane de tone de mărfuri, faţă de 10,6 în 1962, realizîndu-se o creştere de mai mult de 5 miliarde şi jumătate de tkm.

În acelaşi an au fost transportaţi 86,6 milioane de călători (415 miliarde de călători km). Astăzi, Căile ferate turce au un efectiv de aproximativ 60 000 de lucrători.

Trenurile de călători care circulă sau au circulat între Istambul şi diverse ţări europene sînt în general cunoscute. În afară de „Orient-expres", există în Turcia asiatică cîteva trenuri importante. Printre acestea:

— „Taurus-expres", care leagă Istambulul cu Bagdadul, prin Ankara, în aproximativ 72 de ore; acest tren circulă de trei ori pe săptămînă.

— „Expres-orient", care traversează zilnic, de la vest la est, toată Turcia asiatică, ajungînd la staţia terminus Kars, aproape de frontiera sovietică.

— „Lac-Van-expres", care circulă de două ori pe săptămînă, între Haidarpasa şi Tatvan.

— „Sud-expres", cu plecarea din Istambul de două ori pe săptămînă, cu destinaţia Kurtalan.

Acest trafic rapid de călători este asigurat de trenuri clasice, în general diesel, în timp ce ramele automotoare „M.A.N.", denumite „mototren", efectuează legături zilnice rapide pe următoarele cinci rute: Ankara-Haidarpasa, Ankara-Adana, Ankara-Izmir, Haidarpasa-Konia şi, în fine, Izmir-Bandirma, de unde există o legătură directă pe marea Marmara cu Istambulul.

Modernizări şi proiecte de viitor. Ca toate reţelele feroviare ai căror conducători sînt preocupaţi de viitor, Căile ferate turce urmează să cunoască o evoluţie rapidă, al cărei scop final este creşterea productivităţii şi eficacităţii transportului feroviar.

După cum s-a arătat mai înainte, rolul tracţiunii cu aburi urmează să se diminueze foarte repede în cursul anilor următori. Electrificarea reţelei a început pe scară largă şi lucrările sînt în curs pe linia spre Ankara.

Între Haidarpasa şi Zonguldak se instalează aparataj modern pentru dirijarea centralizată a circulaţiei, cu două posturi de comandă: unul la începutul liniei iar celălalt în capitală.

În acelaşi timp, un echipament telefonic modern urmează să înlocuiască telegraful pe întregul ansamblu al reţelei. Acestea sînt îmbunătăţiri indispensabile care, în general, merg în sensul unei evoluţii clasice.

Proiectele în ceea ce priveşte dezvoltarea reţelei sînt însă în contrast cu politica majorităţii reţelelor feroviare din alte ţări, deoarece ele nu prevăd suprimarea unor linii ci, dimpo-

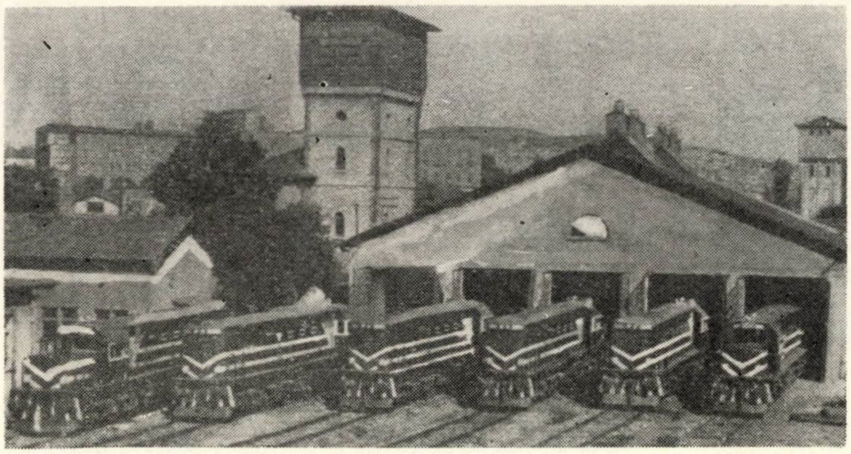


Fig. 1. *Locomotive electrice în depoul din Ankara*

trivă, prevăd construirea a zeci de linii noi. Dintre acestea, cele mai probabile sînt :

— Construirea în Turcia europeană a unei linii directe de 80 km către Edirne, pentru a se evita trecerea pe teritoriul grec. Această realizare va fi identică aceleia înfăptuite la celălalt capăt al țării în 1961, avînd ca scop evitarea tranzitului prin Siria.

— Construirea în partea europeană a secțiunii Gebzé-Arifié, de 88 km, cu cale dublă.

— Realizarea unei legături directe cu Bulgaria, de la Edirne.

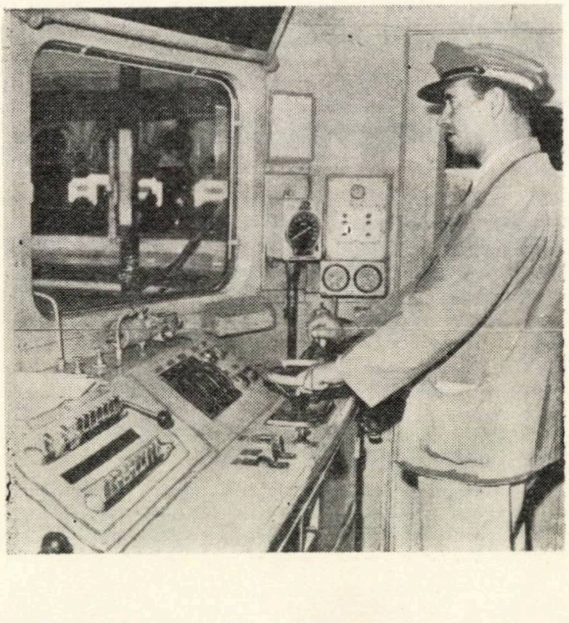
În Asia, programul de primă urgență se referă la construirea unei linii pe litoral, între Adapazari și Zonguldak, pentru a ușura efectuarea transporturilor de cărbune, cum și a unei noi linii directe între Adapazari și Esenkent, care permite scurtarea traseului între Haidarpasa și capitală cu 170 km.

O legătură nouă între Kalin și Izzettin va permite scurtarea distanței dintre Ankara și liniile din Anatolia cu 110 km.

În sud, sînt proiectate alte două linii noi : între Bardur și Antalia, pe coasta de vest a Mediteranei și între Maras și Osmaniye, aproape de frontiera siriană.

Un mare proiect : legătura cu Iranul. Unele extinderi ale rețelei prevăzute pentru prima etapă au depășit de pe acum stadiul de proiect. Totuși, se pare că nici una din noile linii nu va fi terminată înainte de sfîrșitul planului cincinal 1968—1972.

Fig. 2. *Cabina de conducere a unui mototren*



Cu totul altfel se pune problema în ceea ce privește legătura cu Iranul. La acest proiect s-a lucrat mult în cursul ultimilor ani de ambele părți ale frontierei (atît în Turcia, cît și în Iran). Această nouă linie internațională urmează să fie terminată la sfîrșitul acestui an sau, cel mai tîrziu, în vara anului 1969.

Trebuie remarcat faptul că Iranul este singura țară vecină cu care Turcia nu are o legătură directă feroviară. Deși încă cu 30 de ani în urmă conducătorul iranian Reza Șah și cel turc Kemal Atatürk au luat în comun hotărîrea realizării unei legături între cele două rețele naționale, dificultăți considerabile au împiedicat realizarea ei.

În cursul ultimilor trei decenii, distanța care desparte cele două rețele naționale a descrescut în mod lent ; ea nu mai este astăzi decît de 300 km. Între cele două stații terminus — Tatvan în Turcia și Șaraf Kaneh în Iran — se ridică lanțul abrupt al munților Kalad, cu vîrfuri de 3 400 m. Linia proiectată va trece frontiera la o altitudine care depășește 2 000 m.

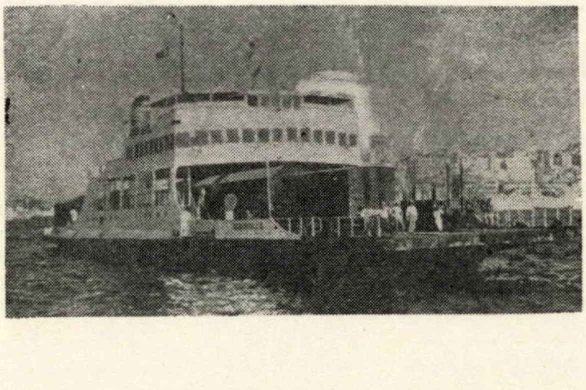
Construită de ingineri turci, această linie va fi realizată cu sprijinul financiar al C.E.N.T.O. (Organizația pactului Asiei centrale), în cadrul unui proiect vast în care este prevăzută și o legătură spre est cu Pakistanul.

Aceeași organizație a definit caracteristicile liniei, care va fi construită cu șine tip 46,3, va avea curbe cu raza de cel puțin 400 m și rampe care nu vor depăși $15^{0}/_{00}$. Viteza trenurilor va putea atinge 100 km/h.

Rețeaua feroviară turcă atinge astăzi la Tatvan 1 688 m altitudine, pe malul de nord-vest al imensului lac Van, mare de șase ori cît lacul Geneva. Din păcate, munții care înconjoară lacul sînt atît de abrupți, încît n-a fost posibilă înconjurarea lacului cu o linie ferată, cel puțin nu imediat.

Două feriboturi cu propulsie diesel sînt în construcție la Istambul și vor fi utilizate pentru transportul vagoanelor de marfă între Tatvan și Van, pe malul estic, distanța care separă cele două localități fiind de 90 km.

Fig. 3. *Un feribot modern navigînd prin Bosfor*



De aici mai rămîn de pozat 117 km de cale pînă la frontiera iraniană. Plecînd de la nivelul lacului, linia va urca la 2 188 m ; construirea a patru tuneluri, de pe acum terminate, şi a numeroase lucrări de artă a fost impusă de configuraţia traseului.

Lucrările de infrastructură au fost terminate în proporţie de 50 % încă la începutul verii 1967, în ciuda întîrzierilor datorite prezenţei unor zone mlăştinoase şi a zăpezilor care iarna cad aici în cantităţi considerabile, făcînd posibilă activitatea şantierelor doar în perioada mai-octombrie.

Dificultăţile întîmpinate pe parcursul iranian sînt încă şi mai mari. Au fost necesari pereţi enormi de susţinere în valea Gotur. Pe o secţie de 16 km au fost făcute 126 de poduri de piatră şi 7 tuneluri, din care unul în curbă va avea lungimea de 1 290 m. Din punct de vedere al traseului, viitoarea legătură turco-iraniană poate fi comparată cu cele mai îndrăzneţe linii din Alpi.

Dacă se ţine seama şi de faptul că toată această regiune este expusă cutremurelor de pămînt (oraşul Van a fost în întregime distrus în urma unui astfel de cutremur) şi că măsuri speciale au trebuit să fie luate pentru asigurarea stabilităţii lucrărilor de artă, trebuie să se admită că puternice motive economice au determinat o realizare atît de costisitoare.

Intrarea în exploatare a noii căi ferate va uşura schimburile şi relaţiile comerciale ale Iranului nu numai cu Turcia, dar şi cu majoritatea ţărilor din Europa. În pofida parcursului de mai multe mii de km şi a necesităţii existenţei feriboturilor (pentru traversarea lacului Van şi a Bosforului), noua cale ferată va fi mai avantajoasă decît ruta obişnuită a mărfurilor care sosesc sau pleacă în şi din Iran, prin golful Persic şi Canalul de Suez, după un traseu rutier sau feroviar de 1 100—1 200 km, din nordul Iranului spre porturile vecine cu Abadan.

Potrivit declaraţiilor conducătorilor iranieni, începînd din 1970, 200 000 de tone de mărfuri în tranzit între Iran şi Europa, adică 20% din total, vor putea fi transportate pe noua rută.

Construcţia căii ferate internaţionale turco-iraniene constituie — bineînţeles — un eveniment asupra căruia se vor mai scrie încă multe coloane în revistele de specialitate. El se încadrează în evoluţia generală a căilor ferate din această regiune unde, la fel ca pretutindeni, transportul feroviar, ameninţat de celelalte mijloace moderne de transport, se apără folosind toate resursele tehnicii moderne, asociate unei politici dinamice de dezvoltare. (*După „La Vie du Rail”, nr. 1143, aprilie 1968*).

Din activitatea U.I.C.

În cursul conferinţei de presă ţinute la sediul U.I.C. din Paris, în cadrul colocviului în problemele aprovizionării, secretarul general al U.I.C., dl. Louis Armand, a amintit că punerea în comun a vagoanelor de marfă (vagoane acoperite şi vagoane-tomberou), care la început a constituit doar obiectul unei convenţii între D.B. şi S.N.C.F., s-a realizat astăzi pentru majoritatea căilor ferate vest-europene în cadrul societăţii „Europ”, al cărei parc cuprindea la 1 octombrie 1966 mai mult de 216 000 de vagoane, din care 60% vagoane-tomberou.

În ultimul timp, un grup de experţi a studiat posibilitatea creării unei asociaţii mai restrînse pentru vagoanele-platformă pe două osii. S-a obţinut pentru aceasta acordul a opt administraţii feroviare europene : Căile ferate federale elveţiene, vest-germane, luxemburgheze, daneze, italiene, olandeze, belgiene şi franceze.

Pe baza acestei noi convenţii s-a creat un nou parc comun de aproximativ 37 000 de vagoane-platformă pe două osii.

Convenţia, care a intrat în vigoare la 1 ianuarie 1967, constituie un nou pas înainte în domeniul exploatării în comun a materialului rulant destinat traficului de mărfuri pe plan european. Astăzi acest parc are un efectiv care depăşeşte 250 000 de vehicule.

*

La U.I.C. sînt în curs numeroase încercări în vederea introducerii cuplei automate. Şapte rame, cuprinzînd fiecare 18 vagoane echipate de Căile ferate vest-germane, Căile ferate franceze şi cele italiene, efectuează încercări de circulaţie în linie curentă.

Trei rame se găsesc în Republica Federală a Germaniei, unde sînt supuse unor încercări de circulaţie cu viteză ridicată, pe o linie de mare trafic. Alte trei circulă în Franţa, pe o linie cu mari declivităţi. Ultima a servit pentru încercări de circulaţie în condiţii climatice dificile (zăpadă, chiciură, temperatură excesiv de coborîtă).

Această ramă a fost experimentată iarna trecută pe linia de la Oestersund (Suedia) la Trondheim (Norvegia). De semnalat că oraşul Oestersund este situat la 63° latitudine nordică şi la 450 km de cercul polar.

Alte încercări sînt în curs ; ele se referă la verificarea posibilităţilor de acuplare şi sînt efectuate pe de-o parte în cadrul staţiilor de încercări specializate ale Căilor ferate vest-germane şi franceze, iar pe de altă parte la un banc de probă al Căilor ferate italiene.

*

Printr-o decizie din 2 mai 1967, Consiliul de administraţie al societăţii, cu avizul U.I.C., a hotărît schimbarea denumirii „Compagnie Internationale des Wagons-Lits et des Grands Express Européens”, în vigoare din anul 1884, în „Compagnie Internationale des Wagons-Lits et du Tourisme”. (*După „Rail et Traction”, nr. 106/1967*).

Cauciucul ca material de suspensie

Societatea engleză London Transport a introdus pe scară mare suspensia cu elemente de cauciuc pe reţeaua Board's Railways, viteza maximă de circulaţie a trenurilor nedepășind însă 64—96 km/h. Constatările făcute cu această ocazie au arătat că — în cazul unei suspensii primare, în care oscilaţiile boghiului aveau frecvenţa de 5...7 Hz — amortizarea a fost satisfăcătoare. În schimb, în cazul suspensiei secundare a fost nevoie să se folosească amortizoare hidraulice atît în plan vertical, cît și în plan lateral.

Pentru asigurarea unei calităţi corespunzătoare a rulării, s-au studiat caracteristicile suspensiilor care, o dată cunoscute, pot fi folosite atît de fabricanţii de cauciuc, cît și de proiectanţii materialului rulant.

În cazul folosirii cauciucului ca material pentru suspensie, trebuie să se ţină seama de mai mulţi factori :

— modulul de elasticitate **E**, care depinde de rigiditatea cauciucului și de forma arcului și este reprezentat printr-un factor de formă **K**, egal cu raportul dintre suprafaţa arcului sub sarcină și suprafaţa sa în stare liberă ;

— modulul de rigiditate **G** ;

— solicitare : arcurile de cauciuc trebuie să fie astfel alcătuite încît să fie supuse la eforturi de forfecare uniform distribuite pe întreaga secţiune ;

— întărire : pentru uniformizarea eforturilor, suprafeţele cauciucului trebuie să fie întărite cu plăci de metal ;

— sarcinile dinamice : caracteristicile statice rezultante se abat de la forma lor cînd arcurile sînt supuse la sarcini dinamice ;

— plasticitate : trebuie să fie cuprinsă în limitele de 2 și 5% ;

— modulul dinamic de elasticitate : acesta crește, la temperaturi scăzute, mult mai repede decît modulul static ;

— proprietăţile de amortizare : acestea cresc la temperaturi înalte.

Deși experienţa de pînă acum nu au fost destul de încurajatoare, se speră totuși că este posibil să se construiască suspensii primare și secundare din cauciuc, pentru viteze de 120 km/h sau chiar și mai mari. *(După „The Institution of Locomotive Engineers“, 56, nr. 4, 1966—67).*

PROGRESE IN EXPLOATARE

Amplasarea pozițiilor de frînare în grupa de triere

Frînarea vagoanelor la majoritatea cocoașelor de triere de pe rețeaua Căilor ferate sovietice se face cu două poziții de frînare, prin folosirea instalațiilor de mecanizare și automatizare pentru reglarea vitezelor de rulare.

În legătură cu aceasta are importanță nu numai modernizarea sistemelor existente de reglare a vitezei de circulație și elaborarea celor noi, ci și alegerea înălțimii energetice (de cădere) și a schemelor de amplasare în zona de repartizare a macazurilor de intrare a mijloacelor suplimentare de frînare.

Pentru rezolvarea ultimei probleme s-au analizat două scheme ale zonei macazurilor de intrare ale cocoașelor de triere și anume : cu amplasarea unei poziții suplimentare (pe grupă) de frînare la fiecare linie de triere (în zona mărcii de siguranță) și înaintea ultimului fascicul de macazuri de destinație (o poziție la două linii de destinație).

Pentru cercetări și calcule s-au impus condițiile următoare :

— panta zonei de macazuri pentru o linie ușoară din punct de vedere al rezistenței, 1,5 $^{0}/_{00}$, iar pentru linii de destinație, 1 $^{0}/_{00}$;

— gama teoretică de variație a rezistenței specifice principale de circulație a vagoanelor (cu cutii de osie cu lagăre de alunecare și cu role) 1 ; 2,5 și 4 kgf/t ;

— greutatea acestor vagoane, corespunzătoare vagoanelor foarte bune, bune și rele alergătoare, 80, 70 și 37 t iar accelerația forței de gravitație, 9,6, 9,5 și respectiv 9,3 m/s^2 ;

— viteza de calcul a circulației, 1,5 m/s ;

— viteza vîntului pe direcție de mers, 3 m/s ;

— în zona de repartizare circulă vagoane decuplate pe patru osii.

Este cunoscut că, pentru mărirea capacității de prelucrare a cocoașelor de triere, este necesar ca descompunerea garniturilor să se facă cu o viteză suficient de mare. Totuși, viteza maximă de trecere a vagoanelor decuplate prin zona de macazuri în cazul a două poziții de frînare, este limitată — la majoritatea cocoașelor de triere — de ultimul macaz de destinație al fasciculului.

Limitarea vitezei maxime de trecere a vagoanelor decuplate în zona de destinație (și prin urmare și a vitezei de descompunere a garniturilor) apare în legătură cu valoarea insuficientă a intervalului teoretic dintre vagoanele vecine decuplate în punctele teoretice ale zonei macazurilor de intrare pe liniile de destinație.

Un caz nefavorabil în circulația pe cocoașă este acela cînd al doilea vagon decuplat în zona de destinație ajunge din urmă primul vagon, valoarea intervalului teoretic dintre ele în punctul analizat reducîndu-se permanent.

După cum arată calculele, un vagon rău alergător de la a doua poziție de frînare trebuie lansat cu o viteză mai mare decît vagonul bun alergător, întrucît el trebuie să ajungă la o distanță mai mare dincolo de marca de siguranță a zonei macazurilor de intrare pe liniile de triere. În acest caz, un vagon rău alergător poate ajunge din urmă vagonul bun alergător la macazurile de repartizare din zona de destinație, amplasate dincolo de a doua poziție de frînare.

Din rezultatele calculului și din analiza curbelor vitezei de circulație a vagoanelor decuplate, s-a stabilit că, în cazul a două poziții de frînare și a circulației înainte a vagonului rău alergător la o distanță apropiată, iar după el a unui vagon bun alergător — la o distanță mai depărtată — viteza de ieșire de pe a doua poziție de frînare a primul vagon decuplat poate fi mai mică decît a celui de al doilea. În acest caz, la macazurile din zona de destinație se poate de asemenea ca vagonul bun alergător să-l ajungă din urmă pe cel rău alergător.

Viteza medie de circulație obținută a vagoanelor decuplate pe secția zonei de destinație, limitată de ultimul macaz de destinație de grupă, este de 3,9...4,2 m/s.

Apropierea poziției de frînare pe grupă de cea de a doua poziție de bază și scoaterea ei din zona mărcilor de siguranță dincolo de ultimul macaz de destinație mărește înălțimea energetică teoretică de frînare la „țintă'' pînă la circa 1,20 m iar distanța maximă posibilă de parcurs a vagonului bun alergător și a vagoanelor decuplate pînă la 900 m.

Totuși, prin aceste viteze, media de circulație a vagoanelor decuplate pe secția zonei de destinație limitată de ultimul macaz de destinație și frîna de vagon de pompă se reduce considerabil și este de 2,44 m/s pentru vagoanele bune alergătoare și 4,20 m/s pentru vagoanele rău alergătoare.

Reducerea vitezei posibile de circulație și mărirea timpului de parcurs al vagoanelor decuplate apropiate pe zona de destinație din zona macazurilor de triere, după cum este cunoscut, reduce productivitatea cocoașelor de triere și mărește prețul de cost al prelucrării vagoanelor.

Calculele analitice efectuate în legătură cu aceasta arată că, prin folosirea pe liniile de triere a pozițiilor de frînă pe grupă cu 0,42...0,64 m înălțime energetică, productivitatea posibilă a cocoașei de triere este mult mai mare în 24 ore, la o poziție de frînare pe grupă de 1,15 m înălțime energetică și amplasată înainte de ultimul macaz de destinație.

Rezultatele comparării eficacității tehnico-economice de amplasare a frînelor de vagoane pe liniile de triere și înainte de ultimul macaz de destinație arată că, la prelucrarea a 6 000 de vagoane în evidență în 24 ore, cheltuielile cumulate sînt de 250 000 și 270 000 ruble. (*După „Jeleznodorojnii transport'', 49, nr. 9, 1967*).

Instalație electronică de calcul la un triaj

Triajul Argentine (S.U.A.), aparținînd Companiei feroviare Santa-Fé, cu sediul la Kansas City, constituie un punct important al unei linii ferate transcontinentale prin care circulă zilnic pînă la 7 000 de vagoane. În acest triaj a fost instalată o mașină electronică de calcul IBM 1440, prin utilizarea căreia s-au realizat economii lunare de peste 10 000 de dolari. Acestea au rezultat din simplificarea programului de îndrumare a vagoanelor și din alte măsuri de ameliorare a exploatării ca : reducerea locației vagoanelor, micșorarea cheltuielilor de manevră și evitarea la maximum a parcursurilor de vagoane goale.

Mașina IBM 1440 de la triajul Argentine acționează în următoarele cinci domenii :

— *Imobilizarea vagoanelor* : în fiecare dimineață se primește, prin intermediul mașinii, un raport amănunțit, din are rezultă numărul orelor de staţionare în triaj a vagoa- elor care l-au părăsit, pentru a se îndrepta înspre diversele uncte de destinaţie. În felul acesta s-au putut depista opera- ile care măresc timpii de staţionare şi, în consecinţă, s-au utut lua măsurile de corecţie corespunzătoare.

— *Schimbări de destinaţie*: maşina de calcul primeşte în od permanent, prin radio, mesaje privind destinaţia vagoa- elor care urmează să sosească în triaj precum şi eventuale ispoziţii ulterioare de modificări.

Aceste dispoziţii ulterioare sînt înregistrate pe un dispo- itiv de memorizare cu disc, astfel încît, înainte de sosirea renurilor respective, se pot stabili măsurile de schimbare a estinaţiei vagoanelor în cauză, reducîndu-se astfel sensibil umărul de dispoziţii modificatoare neexecutate.

— *Operaţii contabile*: contabilitatea a circa 35 de staţii are au legături cu triajul Argentine este centralizată şi xecutată prin intermediul maşinii de calcul.

— *Mişcarea vagoanelor goale*: maşina analizează compu- erea trenurilor şi emite foi imprimate prin care se atrage tenţia asupra vagoanelor goale, ţinînd seama de instruc- iunile respective aflate în vigoare. Afară de aceasta, maşina le calcul furnizează şi alte informaţii utile, în legătură cu liversele mişcări ale vagoanelor goale, astfel încît să se poată ua din timp cele mai raţionale măsuri.

— *Itinerarii de restituire*: maşina de calcul ţine statistica agoanelor şi detectează vagoanele care trebuie îndrumate e itinerariile de restituire, evitîndu-se o îndrumare greşită.

*

Rămîne de văzut dacă experienţa cîştigată la triajul Argentine va confirma rentabilitatea unei astfel de maşini, preciindu-se posibilitatea de a suporta investiţii corespunzătoare achiziţionării maşinilor similare şi pentru alte noduri feroviare. Exploatarea instalaţiilor respective electronice din triajul Argentine costă 4 370 de dolari pe lună. (*După ,,Bulletin mensuel de l'A.I.C.C.F. — Cybernétique et Electronique dans les Chemins de Fer'', 4, nr. 8—9 aug.—sep. 1967*)

Traverse de beton şi lemn pe un sector experimental de cale

Pe linia Wilwood din S.U.A. s-a realizat un sector experimental de 3,2 km în care s-au intercalat, între traversele de lemn, traverse de beton armat. Scopul acestui experiment este de a procura informaţii asupra economicităţii procedeului de introducere treptată a traverselor de beton pe sectoarele unde acestea vor înlocui complet traversele de lemn, conform unui program eşalonat pe o perioadă de circa 20 ani.

În practică, se va urmări necesitatea şi costul lucrărilor de întreţinere ce se efectuează pe acest sector, calitatea mersului precum şi starea căii şi felul în care se menţin traversele în cale faţă de poziţia iniţială.

În această primă fază se aşază traverse de beton de tipul MR-2, la fiecare joantă a panoului de cale, la mijlocul şi sfertul lui. Revin astfel patru traverse de beton pe panou. Acestea se aşază de la bun început în poziţia definitivă pe care o vor ocupa atunci cînd toată linia va fi alcătuită din asemenea traverse şi anume la distanţa de 74,5 cm una de alta, panoul de cale numărînd atunci 16 traverse de beton armat.

Linia pe care s-a executat tronsonul experimental, cu şine de tip 60 kg/m, a avut în 1966 un trafic de 27 milioane tkm, viteza maximă de circulaţie fiind de 126 km/h.

Pentru desfăşurarea procesului tehnologic de lucru se foloseşte o echipă de 27 de oameni, în care sînt incluşi şi operatorii maşinilor de cale.

Succesiunea fazelor procesului tehnologic este următoarea :

— desfacerea prinderilor la traversele ce se înlocuiesc, folosind o cheie electrică şi maşina de tras tirfoane realizată de firma Fairmont ;

— aplicarea a doi cleşti elastici pe fiecare traversă de beton ce urmează a fi introdusă în cale ;

— scoaterea traverselor de lemn folosind maşina Fairmont şi vinciuri manuale pentru ridicarea traverselor ;

— înlocuirea traverselor defecte însemnate de şeful echipei folosind maşina realizată de R.M.C. (Railway Maintenance Corporation) pentru scoaterea traverselor uzate şi apoi maşina de scarificat balastul şi introdus traverse, realizată de firma Fairmont ;

— aşezarea plăcilor pe traversele de beton şi lemn şi tirfonarea lor folosind dispozitive mecanizate şi un compresor cu ciocan pentru fixarea cleştilor elastici ;

— prinderea ancorelor cu tirfoane ;

— nivelarea balastului folosind maşina Kerschaw cu care s-a efectuat şi operaţia iniţială de decapare a balastului lîngă traversele ce se înlocuiesc, spre a putea fi scoase din cale ;

— burarea tuturor traverselor cu maşina ,,Electromatic''.

Randamentul echipei creşte pe măsura specializării lucrătorilor de cale. Cea mai bună performanţă dintr-o zi de lucru a cuprins : introducerea în cale a 147 de traverse de beton, amplasarea a 167 de traverse de lemn refolosite, îndepărtarea a 202 traverse degradate şi manevrarea restului de traverse conform diagramei.

După efectuarea operaţiilor arătate, linia a fost nivelată şi rectificată timp de cîteva săptămîni, deoarece suferise multe perturbări în timpul înlocuirii traverselor. Aceste lucrări s-au efectuat folosind o maşină de burat, alta de nivelat şi rectificat calea şi o maşină de nivelat balastul. Calea a fost ridicată cu 2—2,5 cm peste nivel.

Traversele de beton viitoare se vor introduce peste 5 ani şi vor fi amplasate cîte una între două traverse de beton existente. Într-o perioadă de 20 de ani, ar urma astfel ca toate traversele de lemn să fie înlocuite cu traverse de beton. (*După ,,Railway Track and Structures'', 63, nr. 7 (iul.) 1967*).

Problema ocupării trenurilor de călători în orele neaglomerate

Dacă în timpul orelor de vîrf ale unei zile lucrătoare, Căile ferate belgiene sînt chemate să facă faţă unor probleme extrem de dificile provocate de supraaglomerarea trenurilor de călători, în schimb, gradul de ocupare a trenurilor care circulă sîmbăta, duminica şi în orele neaglomerate ale zilei este de foarte multe ori scăzut simţitor.

Aceasta explică de altfel de ce, pe ansamblul unei săptămîni, frecvenţa medie de ocupare a trenurilor pe liniile principale ale reţelei nu depăşeşte în clasa I şi a II-a respectiv 23% şi 46% din numărul locurilor oferite.

Principala preocupare a Căilor ferate belgiene este de a adapta numărul şi compoziţia trenurilor la nevoile publicului călător.

În acest spirit, începînd din anul 1966, au fost efectuate unele modificări în ceea ce priveşte organizarea transporturilor în zilele de sîmbătă şi duminică. Un studiu este acum în curs în legătură cu deservirea călătorilor în zilele lucrătoare şi mai ales în perioada orelor mai puţin aglomerate.

Dar, ca toate transporturile în comun, fie că este vorba de mijloace urbane, de autocare sau de avioane, căile ferate nu pot ignora unele imperative care rezultă din necesităţile populaţiei.

Un prim element este furnizat de călătorii care folosesc succesiv mai multe linii. Intrarea în exploatare a joncţiunii Nord-Sud a permis de pe acum prelungirea, trecînd prin Bruxelles, a traseului unor trenuri, prin aceasta evitîndu-se transbordarea unui număr important de călători care trec prin capitala belgiană.

Căile ferate din Belgia fac eforturi în direcţia extinderii acestei practici şi în alte noduri feroviare importante, ameliorînd astfel calitatea prestaţiilor. Această organizare, ca şi practica orariilor regulate, atît de apreciate de călători, interzic suspendarea sau desfiinţarea unor trenuri care circulă cu locurile incomplet ocupate.

În aceeaşi ordine de idei, trebuie citată metoda relativ recentă de cuplare şi decuplare a două trenuri automotoare electrice cu staţii de plecare sau de destinaţie diferite, dar care pot circula împreună pe un tronson de linie comun.

Deși oferă în mod incontestabil serioase avantaje pentru călători, acest sistem antrenează cîteodată cuplări inutile, dar inevitabile, pe o parte sau pe întregul traseu comun.

Un alt element care trebuie semnalat rezultă din variațiile, uneori considerabile, ale gradului de ocupare a aceluiași tren pe diferite secțiuni din parcurs. Astfel, de exemplu, un tren de pe ruta Ostende-Verviers este foarte inegal ocupat între Ostende și Bruges, Bruxelles și Louvain, Liège și Verviers.

Dacă s-ar opera numeroase modificări în timpul parcursului, ar rezulta neplăceri pentru călători și opriri prelungite, care ar anihila toate eforturile depuse în vederea realizării legăturilor rapide cerute de călători. Iată de ce, în numeroase cazuri, s-a considerat mai indicat să se păstreze la un astfel de tren compunerea inițială pe întregul parcurs.

Un factor care de asemenea trebuie luat în considerație este circulația vagoanelor și a locomotivelor, ca și întreținerea materialului rulant și motor.

Un tren cu multe vagoane este adesea necesar la ducere, dar nu și la întoarcere. Iată, de exemplu, trenul nr. 767 — care părăsește orașul Ostende la ora 5 și 51 de minute, pentru a ajunge la Verviers — asigură un trafic de vîrf și pentru aceasta sînt necesare 11 vagoane. Totuși, trenul de întoarcere, purtînd numărul 810 (Verviers : ora 10 și 09 minute, Bruxelles-Midi : ora 12 și Ostende : ora 13 și 14 minute), circulă într-o perioadă mai puțin aglomerată și compunerea sa poate fi redusă la jumătate.

Or, rama completă, formată din 11 vagoane trebuie să se întoarcă la Ostende pentru a asigura circulația trenului 717 (Ostende : ora 15 și 15 minute, Bruxelles Midi ; ora 17 și 07 minute și Verviers : ora 19 și 10 minute), care circulă în perioada de vîrf de trafic a serii și al cărui grad de ocupare atinge 1 380 de călători.

În sfîrșit, alte trenuri prezintă în mod inevitabil un grad redus de ocupare a locurilor. Acestea sînt trenurile care circulă foarte devreme dimineața sau foarte tîrziu seara. Menținerea lor este justificată totuși de considerente de ordin social sau local (transportul mîinii de lucru, ultima deservire de noapte a călătorilor etc.).

Totuși, trenurile care circulă cu locurile incomplet ocupate continuă să constituie o preocupare a Căilor ferate belgiene pe linia realizării de economii, însă o preocupare în timp. *După „Rail et Traction", nr. 105/1967*).

„Le Capitole" — trenul cel mai rapid din Franța

Începînd de la 28 mai 1967, trenul „Le Capitole", care leagă Parisul cu orașul Toulouse, circulă cu viteza de 200 km/h pe secția Les Aubrais-Vierzon.

Este primul tren francez de călători care circulă cu o asemenea viteză. „Le Capitole" a devenit de altfel cel mai rapid tren din Franța deoarece, pe parcursul Paris-Limoges, el realizează o viteză medie de 137,94 km/h (400 km în două ore și 54 de minute).

Această primă aplicare a marilor viteze la trenurile de călători ale S.N.C.F. este rezultatul unor numeroase încercări efectuate de mai mulți ani.

După al doilea război mondial, Căile ferate franceze au fost printre primele căi ferate din lume care s-au interesat de problema vitezelor mari.

Încercările, începute în 1954, obținîndu-se viteza de 243 km/h, și recordul mondial obținut în 1955, cu 331 km/h, record care n-a mai fost niciodată egalat, au pus în evidență procentul ridicat de siguranță pe care îl oferă materialul rulant de serie, ca și posibilitățile de depășire a vitezei de 140 km/h practicată în mod obișnuit.

Începînd din 1963, numeroase încercări au permis studierea comportamentului materialului rulant și al căii la viteze net superioare celor comerciale. Majoritatea încercărilor s-au desfășurat între Bordeaux și Dax și între Les Aubrais și Vierzon.

Rezultatele acestor încercări au fost concludente : stabilitatea locomotivelor, temperatura cutiilor de unsoare, comportarea pantografelor au fost întotdeauna satisfăcătoar toate vitezele încercate. În același timp, în vagoanele r cate, confortul a putut fi menținut la un nivel remarc

Practica vitezelor ridicate s-a dovedit deci posibil locomotivele și vagoanele deja existente în număr ma Căile ferate franceze.

Locomotivele care asigură remorcarea trenurilor Capitole" aparțin importantei serii BB 9200, din care p unități au fost transformate pentru a fi adaptate vit înalte. Este vorba de locomotivele BB 9281, BB 9288, BB și BB 9292.

Trenul „Le Capitole" este în mod normal format șapte vehicule :

— cinci vagoane de clasa I, de tip U.I.C., cu nouă partimente ;

— un vagon de clasa I, de tip U.I.C., cu șapte comp mente și unul pentru bagaje ;

— un vagon-restaurant ultramodern, oferind 52 de lo și echipat cu instalație de aer condiționat.

Decorația exterioară și cea interioară au făcut obie unei atenții deosebite. Exteriorul vagoanelor este de cul roșie, cu o largă bandă longitudinală albă, în mijlocul că figurează, în litere aurite, inscripția „Le Capitole". Decor exterioară a locomotivei este de altfel identică cu ace vagoanelor.

Interiorul compartimentelor este asemănător cu ce vagoanelor din ramele TEE, care circulă pe linia Pa Bruxelles-Amsterdam. Canapelele sînt din stofă roz sau v iar mochetele gri.

Toate vagoanele sînt prevăzute cu megafoane. În va nul-restaurant, un indicator special permite călătorilor fie permanent la curent cu viteza trenului. Toate vagoa care intră în compunerea trenului „Le Capitole" au fost e pate cu frînă de mare putere cu comandă electromagnet

Pe secția Les Aubrais-Vierzon, care este astăzi parcu cu viteza de 200 km/h, semnalizarea laterală clasică e completată de o semnalizare „de siguranță", ale cărei in cații sînt vizibile în cabina de conducere a locomotivei.

Acest sistem de semnalizare indică mecanicului sta de ocupare a trei cantoane (prin canton înțelegîndu-se tanța care separă două panouri de semnalizare clasice).

La apropierea unui semnal de oprire, mecanicul este av tizat pentru a reduce viteza de la 200 km/h la 160 km printr-o frînare moderată pe lungimea a două cantoa

La începutul ultimului canton se află semnalul obișn de avertizare și se reintră în condiții normale de frînar oprirea după aproximativ 1 800 m.

Semnalizarea de siguranță este realizată prin trans terea de informații între cale și locomotive, prin intermed unor curenți de frecvențe speciale introduși în șine și capt pe locomotive.

Această semnalizare completează astfel semnalizar obișnuită, înlăturînd necesitatea unor modificări aduse ac teia din urmă. (*După „Rail et Traction", nr. 106/1967*).

Linia suburbană Lausanne Echallens-Bercher

Date generale. Linia Lausanne-Echallens-Bercher este c mai veche cale ferată îngustă din Elveția. Intrarea în explo tare a acestei căi ferate, de 23 km, a fost realizată în tr etape, în 1873, 1874 și 1889.

Astăzi „L.E.B." — cum este denumită prescurtat aceas linie — asigură un important trafic suburban de călăto Traficul de mărfuri a cunoscut și el o dezvoltare consider bilă. Este vorba, în primul rînd, de produsele agricole prov nind din centrele de colectare legate direct cu rețeaua fer viară și transportate în vrac în vagoane containere.

Plecînd din Lausanne, „L.E.B." este mai întîi cu ca simplă pe 2,34 km, ceea ce prezintă — bineînțeles — u inconvenient atît pentru circulație în general, cît și pent beneficiarii de transport.

Importanța crescîndă a traficului pe această cale fera trebuie să permită realizarea în viitorul apropiat a unei st pungeri subterane, cu atît mai mult cu cît guvernul elveția va asigura finanțarea respectivă.

La Lausanne, „L.E.B." nu ajunge pînă la gara C.F.F., ci pînă la Chanderon, în apropierea centrului oraşului. De aici, vagoanele de marfă sînt dirijate către gara C.F.F. de a Sébeillon, pe liniile vechilor tramvaie. Pe această secţiune, tracţiunea este asigurată cu vechile vagoane motor folosite altădată pe linile de tramvai din Zurich.

Întreprindere dinamică, „L.E.B." foloseşte toate mijloacele de îmbunătăţire a serviciilor sale. Calea a fost reconstruită pe numeroase tronsoane. Blocul automat cu semnale luminoase este instalat pe întreaga linie. Numeroase pasaje de nivel sînt echipate cu bariere automate.

Durata parcursului Lausanne-Bercher este de 40 de minute, ceea ce corespunde unei viteze comerciale de 34,5 km/h. Viteza maximă autorizată este de 60 km/h.

Materialul rulant. În 1873, exploatarea „L.E.B." a început cu un material rulant provenind în parte de la căile ferate Fell, care traversau Mont-Cenis. Această cale ferată a fost desfiinţată după deschiderea tunelului, în februarie 1872.

Tracţiunea pe calea ferată Lausanne-Echallens-Bercher a fost asigurată de locomotive cu aburi, la început cu două osii, apoi cu trei osii cuplate. În 1920, trei locomotive Mallet cu patru osii, au fost răscumpărate de calea ferată Yverdon-Saint-Croix.

În perioada 1876—1877 a fost experimentat un automotor cu aburi care, ulterior, în 1879, a fost cedat liniei franceze de la Marilieux la Chatillons, departamentul Ain.

Începînd din 1936, „L.E.B." este exploatată în tracţiune electrică, în curent continuu de 1 650 V. Automotoarelor 21—24 de 440 CP achiziţionate cu această ocazie li s-a adăugat în 1947 încă unul, de acelaşi tip.

În afară de aceasta, cinci remorci metalice cu boghiuri B 15—19, cu intrarea centrală coborîtă, au intrat în exploatare în perioada 1944—1957.

Pentru a putea face faţă creşterii traficului şi pentru a putea retrage din exploatare vagoanele pe două osii, s-au construit şase noi vehicule care permit formarea a două rame reversibile :

— două automotoare Be 4/4 26—27 ;
— două vagoane intermediare B 41—42 ;
— două vagoane-pilot Bt 51—52.

După ce spaţioasele vagoane B şi Bt au fost livrate la sfîrşitul anului 1967, „L.E.B." a primit două noi automotoare :

— nr. 27, la 3 august, 1966 ;
— nr. 26 la 5 octombrie, 1966.

Echipate cu comandă electronică Sécheron, aceste automotoare sînt cele mai noi tipuri de material rulant electric. Puterea unitară este de 820 CP, adică aproape dublu faţă de vechile vagoane motor.

Acest material rulant corespunde perfect exigenţelor unui trafic suburban rapid şi confortabil. (*După „Rail et Traction", nr. 105/1967*).

Extinderea unei staţii elveţiene

În proiectul viitoarelor instalaţii din valea Limmat, gara Killwangen-Spreitenbach ocupă o poziţie cheie.

Astăzi simplă gară intermediară pe linia Zürich-Brougg, ea urmează să devină, o dată terminată extinderea instalaţiilor respective, un adevărat nod feroviar. Staţia va constitui un punct de încrucişare a traficului provenind sau avînd ca destinaţie staţia de triaj din valea Limmat, cu linia directă Baden-Brougg şi viitoarea linie de racordare de la Würenlos.

De altfel, la Killwangen-Spreitenbach, noua linie dublă care pleacă de la Rupperswil-Lenzbourg va întîlni linia Baden-Zürich şi staţia de triaj. Toate acestea implică o transformare completă a actualelor instalaţii.

Avînd în vedere că staţia Killwangen-Spreitenbach nu va îndeplini complet rolul de centru feroviar decît după ce vastele instalaţii de triaj din valea Limmat, linia Heitersberg şi linia de racordare de la Würenlos vor fi date în exploatare, acestea vor putea fi transformate în cursul a mai multor etape.

Este vorba în primul rînd de executarea unor lucrări de extindere absolut necesare exploatării, printre care construirea liniilor de evitare şi a peroanelor cu accesul prin subteran. Aceste transformări vor putea fi incluse în amenajările definitive, cu minimum de lucrări provizorii.

Proiectul cuprinde de asemenea extinderea actualului dispozitiv cu patru linii, astfel încît gara să aibă două peroane intermediare şi şase linii, din care două directe, două noi linii de evitare — cîte una în fiecare direcţie — o linie de garaj şi în sfîrşit o linie pentru trenurile de marfă şi pentru manevre.

Peroanele intermediare, cu lungimea de 400 m, vor trebui să fie accesibile prin căi de acces subterane, atît din clădirea de călători, cît şi din partea opusă.

Circulaţia trenurilor şi mişcările de manevră vor fi dirijate cu ajutorul unui aparat de comandă aşa numit geografic, cu butoane. Pe cele două linii învecinate, siguranţa circulaţiei va depinde de un bloc funcţionînd cu curent continuu, cu deblocare automată prin nişte dispozitive de numărare a osiilor.

Pentru ca serviciul de manevră să poată profita de toate avantajele noului sistem de înzăvorîre, gara va fi dotată cu o instalaţie radio.

În vederea extinderii liniilor, pasajul de nivel de pe linia Würenlos, care se găseşte în centrul instalaţiilor din gară, va putea fi înlocuit de o şosea construită sub calea ferată, la aproximativ 130 m de actuala încrucişare.

Paralel cu extinderea liniilor şi cu introducerea instalaţiilor noi de înzăvorîre a parcursurilor, se va include în program, ca o lucrare indispensabilă în etapa actuală, construcţia fundaţiilor pentru gara definitivă de la Killwangen.

Clădirile acestei gări datează dinainte de 1900. Înlocuirea lor trebuie să meargă mînă în mînă cu construcţia noii magazii de mărfuri. Aceasta va permite nu numai o mai bună organizare a serviciului de exploatare, dar şi cîştigarea de teren pentru noi amenajări.

Încăperile de serviciu ale clădirii de călători vor fi supraetajate. Cele trei etaje nou construite vor cuprinde şase apartamente pentru personalul de conducere al staţiei.

Lucrările prevăzute în proiect pentru extinderea instalaţiilor staţiei Killwangen-Spreitenbach vor dura aproximativ şase ani. (*După „C.F.F.", nr. 1/1968*).

Amenajarea liniei sud-argoviene

Linia sud-argoviană îşi datoreşte importanţa faptului că este cea mai de seamă cale de acces spre St.-Gothard. Ea asigură o mare parte din traficul de mărfuri dintre Basel şi Chiasso şi, în acelaşi timp, joacă un rol din ce în ce mai important în cadrul transporturilor internaţionale de călători.

Linia sud-argoviană cu cale simplă a fost pozată între anii 1879 şi 1882, pe ruta Rupperswil-Immensee, în scopul de a stabili o legătură între căile ferate din nord-est şi cele ale Saint-Gothard-ului.

Între 1933 şi 1934, linia a fost dublată pe sectoarele Lenzbourg-Wohlen şi apoi între Rupperswil şi Lenzbourg, în 1947. A rămas doar o secţie cu cale simplă, de 35,7 km, între Wohlen şi Immensee.

Dezvoltarea economică şi comercială a ţărilor aşezate de o parte şi de alta a Alpilor a condus la o creştere considerabilă a traficului începînd din 1950.

Aceasta a determinat luarea în consideraţie a posibilităţilor de îmbunătăţire a legăturilor feroviare şi de folosire a tehnicii moderne pentru creşterea, cu cheltuieli relativ reduse, a potenţialului acestei linii cu cale simplă.

Dezvoltarea rapidă a traficului (102 trenuri zilnice în 1960, faţă de 75 în 1955) a condus la singura soluţie posibilă : dublarea liniei. În 1960 s-a luat hotărîrea dublării unui tronson de 7,8 km, între Rotkreuz şi Immensee.

Un an mai tîrziu, a fost întocmit un proiect în legătură cu creşterea capacităţii staţiei de bifurcare Immensee, prin construirea unor peroane cu acces prin subteran şi a unor noi grupuri de macazuri. Intrarea în exploatare a liniei duble între Rotkreuz şi Immensee a avut loc în august 1963.

Traficul continuînd să crească (în unele zile din 1963 erau îndrumate pînă la 125 de trenuri), a trebuit să fie accelerat ritmul de transformare a liniei sud-argoviene. Au continuat lucrările pe tronsonul cu linie simplă cel mai lung dintre Wohlen şi Boswil, inaugurarea noii linii avînd loc în aprilie 1966.

Racordarea la stația Wohlen nu era decît provizorie, în timpul transformării gării Boswil-Bünzen în stație de linie dublă, cu peron intermediar. În același an au intrat în exploatare tronsoanele cu cale dublă Oberrüti-Sins și Sins-Mühlau. Între Mühlau și Benzenschwil, lucrările de infrastructură sînt terminate, astfel că, începînd de la sfîrșitul acestui an (1968), se va putea circula pe ambele linii.

Stațiile Oberrüti și Sins au fost în mod provizoriu dotate cu instalații electrice de siguranță a circulației pe cale dublă. Gara Mühlau a fost transformată în haltă, iar cea de la Benzenschwil a fost înzestrată cu noi instalații de siguranță a circulației și o nouă clădire de călători.

La Rotkreuz a fost suprimată încrucișarea liniilor Zürich-Lucerna cu cea sud-argoviană. Amîndouă liniile urmează să fie dotate cu un peron intermediar și cu un pasaj de acces. Vor putea fi astfel eliminate în această gară de bifurcare întîrzierile care se datorau unor orarii necorespunzătoare.

În același timp vor putea fi mai judicios stabilite legături între diferitele trenuri de călători. Triajul de la Rotkreuz va fi reconstruit, fiind prevăzută înzestrarea acestuia cu noi clădiri și instalații.

O consecință pozitivă a acestei transformări va fi desființarea pasajului de nivel de pe șoseaua principală Lucerna-Zürich, înlocuit de o șosea care va trece peste cele două linii.

Acest proiect fiind înscris în bugetul pe anul 1968, lucrările vor începe anul viitor, sub rezerva aprobării proiectului și a alocării de fonduri de către Consiliul de administrație al Căilor ferate elvețiene.

Paralel cu transformarea stației Rotkreuz, ale cărei lucrări figurează în bugetul pe 1968, va continua pozarea celei de a doua linii, la început între Rotkreuz și Oberrüti în 1968—1969, apoi pe tronsonul Benzenschwil-Muri-Boswil. (*După „C.F.F.”, nr. 1/1968*).

Reconstrucția complexului feroviar Berna

Sesiunea a 19-a a A.I.C.C.F.*) s-a ocupat, printre altele — în cadrul secției I — de problemele economice și financiare pe care le-a ridicat reconstrucția complexului feroviar din stația Berna.

În ceea ce privește exploatarea comercială a instalațiilor și clădirilor situate deasupra căii a fost utilizată soluția următoare :

Peroanele propriu-zise au fost acoperite pentru montarea unor instalații în înălțime. Aceasta nu s-a făcut însă în zona macazurilor, deoarece s-a considerat că este imposibil de construit diferite instalații deasupra liniilor de triaj și a macazurilor, dat fiind faptul că acestea ar împiedica mai tîrziu construcția unor căi de comunicații suplimentare.

În cadrul construcțiilor prevăzute deasupra liniilor se numără și instalațiile P.T.T. concesionate de C.F.F. acestei instituții, care a finanțat singură lucrările respective.

Un mare garaj cuprinzînd 550 de locuri, repartizate pe trei etaje, va acoperi două peroane. Aceeași clădire va cuprinde birouri, săli de expoziție, magazine etc., care vor putea fi închiriate.

Încasările vor proveni 1/3 din taxele de parcare și 2/3 din chiriile pentru diversele încăperi închiriate. S-a constatat că un loc de parcare nu constituie de fapt decît o investiție puțin rentabilă, dacă se iau în considerație în întregime cheltuielile de construcție necesare. Pentru a face parcarea mașinilor mai rentabilă, ar trebui fixate taxe de parcare foarte ridicate.

Construcția a fost finanțată de o societate anonimă, la care au participat Căile ferate elvețiene, P.T.T., cantonul și orașul Berna, ca și diverși acționari particulari.

Acțiunea a devenit posibilă datorită faptului că C.F.F., P.T.T. și municipalitatea orașului Berna s-au declarat gata să suporte cheltuielile pentru lucrările de construcții necesare : excavațiile, pereții de susținere, căile de acces la locul de parcare pentru automobile etc.

Această participare a celor trei administrații susmenționate reprezintă 40 % din ansamblul cheltuielilor pentru construirea pieții de parcare. Restul de 60 % a fost acoperit prin emitere de acțiuni și prin ipoteci, acestea din urm condiții avantajoase pentru P.T.T.

În sfîrșit, o suprafață de aproximativ 8 000 m² prevăz deasupra liniilor a făcut posibilă realizarea unui centru cor cial. Pentru aceasta s-au prezentat două posibilități.

— partea care acoperă liniile să fie construită de C.I și apoi pusă la dispoziția unor beneficiari ca teren de c trucție pentru diverse obiective comerciale ;

— să se construiască și să se finanțeze de către C ferate elvețiene clădirile de pe suprafața respectivă, care a să fie închiriate celor interesați.

În ceea ce privește clădirea principală a gării, s-a căı să se realizeze un procent ridicat de comercializare a v mului construcțiilor, creîndu-se pe cît posibil încăperi închiriat destinate întreprinderilor comerciale (restaura birouri, magazine diverse etc.).

Fără a intra în detalii, se pot arăta rezultatele obțin prin această tentativă de extindere a comercializării :

Volumul încăperilor de închiriat este de aproxima 50 % din volumul total al clădirii de călători propriu-z Încasările realizabile provenind din taxe și chirii vor per acoperirea cheltuielilor anuale totale, care cuprind dobîn amortizarea capitalului investit, ca și cheltuielile de expl tare și de întreținere a ansamblului clădirii, inclusiv a în perilor destinate diverselor servicii feroviare și călători precum și a căilor de acces.

Aceste încasări vor permite și realizarea unui mic be ficiu net. (*După „Bulletin de l'A.I.C.C.F.”, aprilie, 1967*).

Elemente de siguranță a circulației folosite la D.E

Sunetul ascuțit al unui semnal întrerupe zgomotul mo ton al roților. Un bec galben se aprinde. Mîna dreaptă mecanicului locomotivei apucă mînerul robinetului de frî în timp ce mîna stîngă împinge la loc, în poziție norma o mică pîrghie, sub care poate fi citită în traducere inscr ția „Vigilența Indusi”.

Expresul circulă cu 140 km/h în direcția unui sem de oprire ; probabil că un alt tren ocupă încă porțiunea bloc următoare. Pentru a evita ajungerea din urmă a ac tuia, semnalul principal indică oprirea.

Între semnalul de avertizare care anunță poziția sem lului principal și acesta din urmă este lăsată o distanță aproximativ 1 000 m, pe parcursul căreia mecanicul treb să treacă de la viteza de 140 km/h la oprirea completă.

Ce s-ar întîmpla dacă mecanicul locomotivei ar ui să privească semnalul, l-ar înțelege greșit sau pur și simp n-ar ține seama de el? Numai timp de patru secunde tren și-ar păstra viteza, apoi, comandate parcă de o mînă nev zută, frînele ar intra în acțiune și, după cîteva sute de met și bineînțeles înainte de semnalul principal, trenul s-ar op

Această mînă nevăzută care acționează frînele înlocuind pe mecanic se numește „Indusi”, o prescurtare a cuvîntul german „Inductive Zugbeeinflussung”, ceea ce înseam „comandă automată a opririi trenului prin inducție”.

Plasat în fața unui semnal de oprire sau de încetinir acest aparat supraveghează în mod automat felul în ca mecanicul conduce trenul. La trecerea pe lîngă un semn de avertizare, mecanicul trebuie să confirme însușirea corec a ordinului, acționînd pîrghia de vigilență.

Becul galben de avertizare care se aprinde este legat un fel de mecanism de ceasornic, care provoacă, exact du două secunde, un control al vitezei. În acest moment, mec nicul trebuie să fi executat operația de frînare pentru red cerea vitezei sub 95 km/h. Becul galben se reaprinde dacă viteza depășește 95 km/h, aparatul „Indusi” provoa imediat o frînare de urgență.

La aproximativ 200 m înainte de semnal are loc un no control al vitezei, în cazul în care condițiile locale îl impu În acest punct, viteza trebuie să fie sub 65 km/h. În caz în care aceasta este mai mare se produce de asemenea o fr nare de urgență.

În cazul în care trenul atinge acest punct conformîndu- prescripțiilor, dar depășește semnalul de oprire, o frîna automată intervine din nou pe o foarte scurtă distanță.

---

*) Asociația Internațională a Congresului Căilor Ferate

Constructorii care au realizat aparatul de vigilenţă „In- i" cu mai mulţi ani în urmă au trebuit să ţină seama de ătoarele condiţii : în momentul inducţiei nu trebuiau să ste frecări între piesele de pe sol şi cele de pe locomotivă.

Mai mult decît atît, aparatajul de pe sol trebuia să func- eze fără o sursă de energie, deoarece pozarea unor linii alimentare ar fi impus cheltuieli considerabile.

Aparatul „Indusi" răspunde acestor două exigenţe. lucţia se face prin oscilaţii electromagnetice iar un aport energie nu este necesar decît pentru funcţionarea apara- ui „Indusi" aflat pe locomotivă. Acesta produce un curent ntrerupt la trei frecvenţe diferite, reflectate de magneţi saţi lateral pe locomotivă.

Pe de altă parte, în cale se găsesc, într-un loc determinat, gneţi similari, care, potrivit funcţiei lor, sînt sincronizaţi una din cele trei frecvenţe.

Imediat ce magneţii de pe locomotivă şi din cale se supra- n, distanţa dintre ei fiind de 10—20 cm, magnetul din le provoacă un schimb de energie şi o slăbire a curentului circuitul de frecvenţă corespunzătoare.

Comanda de oprire urmează ; ea funcţionează în condiţii perfectă siguranţă pînă la viteze care depăşesc 200 km/h. momentul în care apare un semnal, un contact neutra- ează magneţii din cale.

Aparatul „Indusi" este astăzi instalat pe toate liniile incipale şi secundare ale Căilor ferate vest-germane. Toate iculele străine care circulă pe liniile D.B. sînt în mod gatoriu echipate cu aparate „Indusi". Este, printre altele, zul locomotivelor diesel şi electrice ale Căilor ferate bel- ene, care circulă pe linia de la frontiera belgiană la Köln.

*

Un alt dispozitiv de siguranţă pentru prevenirea acciden- lor pe care le-ar putea provoca slăbirea vigilenţei sau o are fizică sau psihică specială a mecanicului este montat e aproape toate vehiculele motor ale D.B. şi mai ales pe le conduse de un singur agent.

Acest dispozitiv poartă numele de "Sifa", prescurtare de cuvîntul german „Sicherheitsfahrschaltung", care înseamnă oprirea automată a trenului în cazul în care mecanicul este imposibilitatea de a mai conduce".

În timpul mersului, mecanicul trebuie să apese continuu e o pedală supranumită „de om mort" sau de „supraveghere" utomată. Aceasta trebuie slăbită din cînd în cînd (cel puţin dată pe minut). În caz contrar, după cîţiva metri se produce frînare de urgenţă. (*După „Rail et Traction", nr. 106/1967*).

Trecerea la circulaţia pe dreapta

Se ştie că nu de mult, în Suedia, s-a introdus sistemul de circulaţie rutieră pe dreapta. Pînă acum Suedia rămăsese singura ţară de pe continentul european unde se circula încă pe stînga.

Schimbarea nu a avut loc fără complicaţii, deoarece au trebuit să fie transformate numeroase şosele şi încrucişări. Principala problemă a constat în modificările aduse autobuzelor şi tramvaielor, a căror uşă de acces se afla pînă în ultima zi pe stînga, urmînd ca, de a doua zi chiar, călătorii să le poată folosi pe dreapta.

Au mai trebuit să fie deplasate toate semnalele luminoase din cadrul traficului urban. În timpul unei perioade anterioare mai lungi, şoselele au fost străbătute în lung şi în lat pentru pozarea cablurilor.

Trecerea la circulaţia pe dreapta s-a făcut în ziua de 3 septembrie 1967, ora 5 dimineaţa. Pentru a exista timpul necesar deplasării tuturor inscripţiilor rutiere şi a tuturor dispozitivelor provizorii, circulaţia a fost complet întreruptă timp de şase ore.

Excepţie au făcut maşinile poliţiei, vehiculele necesare lucrărilor de transformare, cele ale serviciilor publice şi bicicletele.

La Goeteborg nu s-a făcut schimbarea provizorie a uşilor tramvaielor deoarece a fost găsită o soluţie adecvată. O jumătate din parcul vehiculelor cu motor a fost dotată cu uşi pe dreapta încă cu mai mulţi ani în urmă. Acestea au circulat ca remorci pînă în ziua *H*.

Singurul lucru absolut necesar în timpul schimbării a fost de a se circula în sens opus, în timp ce vehiculele cu motor, cu uşi pe stînga, circulau ca remorci pînă cînd urma să aibă loc transformarea uşilor.

În centrul oraşului Stockholm, interzicerile de circulaţie au durat de sîmbătă ora 10, pînă duminică ora 15. Străzile erau în acest timp pline de populaţie şi de aparate fotografice. Lume multă şi nici un automobil. Aerul redevenise respirabil. S-a demonstrat cu această ocazie în mod ştiinţific că poluarea lui nu mai reprezenta decît 1/5 faţă de situaţia dintr-o zi obişnuită.

Erau fotografiate mai ales ultimele tramvaie care circulau în acea zi de sîmbătă pentru ultima oară în centrul oraşului.

Calea ferată metropolitană a fost astfel modificată încît să facă joncţiune cu reţeaua de autobuze, în scopul satisfacerii exigenţelor traficului. În ziua trecerii la sistemul de circulaţie pe dreapta, a fost inaugurată şi noua linie metropolitană Karloplan-Ropsten.

Întreaga reţea a mijloacelor publice de transport din oraşul Stockholm a fost modificată. Toate vechile linii de autobuze au fost suprimate. Noile linii au astăzi alte itinerarii şi au primit alte numere.

La dispoziţia populaţiei au fost puse broşuri cu date informative. Afişe, emisiuni de radio şi televiziune răspîndeau continuu lozinca : „Să învăţăm să circulăm pe dreapta". Pentru a păstra trează în memoria locuitorilor ideea schimbării sistemului de circulaţie au fost folosite mijloacele cele mai variate şi uneori de-a dreptul surprinzătoare. Ambalajele conţinînd laptele matinal, jurnalele cinematografice etc. aminteau „Întorcîndu-vă acasă nu uitaţi să circulaţi pe dreapta !"

Nu toate autobuzele şi tramvaiele au fost transformate. Unele vehicule au fost retrase din trafic şi s-a încercat, însă fără rezultat, vinderea lor. Cheltuielile de transport către ţările (de pe alte continente) unde se mai circulă pe stînga erau prea mari pentru a putea justifica achiziţionarea unor vehicule de ocazie.

Pînă la urmă, 621 de autobuze au fost donate Pakistanului, unde întreprinderile de transport au fost serios lovite de inundaţiile catastrofale care au avut loc în această ţară.

Circulaţia tramvaielor a fost suspendată la Haelsingborg, însă la Goeteborg, Malmoe, Norrkoeping, ca şi pe liniile din cartierele suburbane ale oraşului Stockholm, tramvaiele continuă să existe, transformate însă pentru circulaţia pe dreapta.

Numai pe căile ferate şi pe liniile metroului din Stockholm continuă să se circule pe stînga. (*După „C.F.F.", nr. 1/1968*).

MATERIAL RULANT

Motorul liniar cu inducție pentru tracțiune

Se știe că la viteze sub 320 km/h, roata este cel mai bun mijloc pentru a susține, a ghida și a propulsa vehicule terestre. La viteze superioare, roata furnizează cu greutate marea putere de propulsie necesară învingerii inerției vehiculului și rezistenței sale la înaintare.

Aceste considerente au condiționat orientarea spre alte forme de propulsie, care nu cer contact cu calea. Dintre diferitele soluții propuse (motoare cu elice și motoare cu reacție, utilizate în aviație), motorul electric liniar cu inducție pare a constitui mijlocul cel mai bun, sub rezerva justificării costului șinei de reacție. Dacă vehiculul s-ar deplasa într-un tunel cu vid parțial, motorul liniar ar fi deocamdată singura soluție posibilă.

Această preferință pentru motorul liniar rezultă dintr-o serie de avantaje ale acestuia și anume: randamentul de propulsie este virtual 100% la toate vitezele; motorul nu produce poluarea aerului, este silențios și curat; nu imprimă vehiculelor nici un fel de mișcări parazitare.

Un motor cu inducție liniară poate fi considerat ca derivînd dintr-un motor rotativ, căruia i s-au secționat și derulat cele două elemente, primarul și secundarul, prelungindu-se considerabil lungimea unuia din elementele derulate. Astfel, una din execuțiile motorului liniar prevede prelungirea elementului primar (statorul), care rămîne fixat pe sol, în timp ce elementul secundar (rotorul), de lungime mică, este fixat pe vehicul, între ambele elemente păstrîndu-se un întrefier pe cît posibil apropiat de întrefierul „natural" al motoarelor rotative.

Aplicarea energiei curentului alternativ polifazat la elementul primar produce un curent indus în elementul secundar scurtcircuitat fixat pe vehicul, dezvoltîndu-se astfel o forță de împingere între cele două elemente, care tinde să producă o mișcare liniară a secundarului motorului, respectiv a vehiculului pe care acesta este fixat.

Această construcție schematică a motorului liniar poate servi pentru indicarea avantajelor și inconvenientelor motoarelor liniare în general.

Dintre avantaje se pot cita:

— împingerea se produce fără contact fizic, încît motorul este adaptabil tuturor tipurilor de ghidare și de suspensie, inclusiv perna de aer;

— motorul are o viteză nelimitată, întrucît nu este supus forței centrifuge, de unde rezultă utilizarea sa în special la vehiculele pentru viteze foarte mari;

— motorul este lipsit de piese de uzură ca angrenaje, lagăre etc.;

— motorul nu produce zgomot, nu vibrează și nu poluează aerul;

— părțile mobile sînt ușoare (se deplasează un singur element al motorului), de unde rezultă posibilitatea de a obține accelerații mari și de a urca rampe aspre.

Motorul liniar prezintă și inconveniente:

— obligația de a menține un întrefier unic între elementul mobil și cel fix;

— lungimea elementului fix atașat pe sol îl face oneros;

— dimensiunea motorului depinde de valoarea împingerii și, în cazul aplicațiilor la viteze mici, nu este posibil să se anclanșeze un motor scurt, pentru a produce împingeri mari.

Execuția menționată, cu primarul lung fixat pe sol și secundarul scurt fixat pe vehicul, are avantajul de a nu impune alimentarea cu energie a elementului mobil. Inconvenientele sale principale sînt: costul ridicat al înfășurărilor elementului primar lung și forța mare de atracție între elementul fix și mobil (3...10 ori forța de împingere).

Pe lîngă această execuție elementară, există alte execuții, fiecare cu avantajele și cu inconvenientele sale, care prevăd, spre exemplu, secundarul fix și unul sau două elemente primare mobile.

Oricare ar fi forma constructivă a motorului liniar, există două cauze care diferențiază randamentul său de cel al motorului rotativ.

Prima rezultă din faptul că anumite considerații mecanice obligă să se adopte un întrefier sensibil mai mare decît întrefierul motorului rotativ de aceeași mărime. A doua cauză este că motorul liniar are un început și un sfîrșit care dau așa numite „efecte de extremitate" și care, la motorul rotativ, nu există, întrucît acesta nu are nici început și nici sfîrșit. Efectele de extremitate au ca rezultat pierderi adiționale de putere și apariția unei forțe de frînare parazite, în funcție de alunecare. Motorul liniar utilizat pentru scopuri de tracțiune are însă o lungime mare în sensul de deplasare, încît efectele de extremitate devin mai puțin importante și nu afectează sensibil randamentul motorului.

Motorul liniar poate funcționa în două moduri: cu frecvență constantă și cu frecvență variabilă. Din studiul celor două moduri de funcționare rezultă că, atunci cînd este posibil să se dispună de o sursă de energie capabilă de a produce o frecvență variabilă și o tensiune variabilă, randamentul motorului cu inducție liniară este puternic ameliorat în raport cu randamentul său în frecvență constantă. Astfel, la toate vitezele, cu excepția unei game restrînse între 300 și 380 km/h, împingerea produsă prin acest mod de a opera, cu frecvență variabilă, este mult mai bună decît cea obținută cu frecvența constantă.

Pe baza studiilor teoretice și experimentale executate asupra unor modele de dimensiuni reduse, Oficiul pentru transporturi terestre cu viteze mari din S.U.A. a decis construirea unui prototip de motor liniar cu puterea de 2 500 CP, care urmează a fi încercat pînă la viteza de 400 km/h.

Acest motor va dezvolta o împingere continuă de 1 700 kgf la toate vitezele pînă la 400 km/h. Motorul are un element primar scurt, încadrat între două elemente secundare; el utilizează o șină de reacție omogenă din aluminiu, cu grosimea de 6,35 mm, cu un întrefier de 15,875 mm pe fiecare parte. Înfășurarea, de tip convențional, a motorului comportă 12 poli și trei faze. Toate grupele de poli ai fiecărei faze, pe o parte a motorului sînt conectate în serie (ceea ce este necesar din cauza efectului de extremitate), însă fazele de pe ambele părți ale motorului sînt conectate în paralel, pentru a menține tensiunea la o valoare minimă posibilă, reducînd astfel la minimum grosimea izolației și îmbunătățind răcirea. Primarul motorului și o porțiune a șinei de reacție sînt răcite de aerul refulat prin motor de către un ventilator.

Vehiculul experimental nu este un vehicul cu pernă de aer, ci cu roți clasice pentru rulare pe o cale ferată standard. Asemenea dispoziție a fost adoptată, pe de o parte, pentru a nu avea de studiat simultan două probleme noi, iar, pe de altă parte, pentru a putea trage anumite concluzii cu privire la comportarea la viteze mari a vehiculelor feroviare de genul celor care vor circula în tuneluri cu aer rarefiat.

Șina de reacție de aluminiu este montată la mijlocul ecartamentului, fiind încălecată de cele două elemente primare scurte, fixate pe vehicul între boghiuri. Pentru primele încercări s-a prevăzut instalarea pe vehicul a unei instalații de forță compuse dintr-o turbină cu gaze de 3 000 CP care antrenează un alternator de 2 000 CP prin intermediul unui reductor cu roți dințate. Prin variația turației turbinei se obține curentul alternativ cu frecvență variabilă necesar alimentării motorului liniar.

Pentru toate vitezele vehiculului, vitezele de rotație ale alternatorului și turbinei sînt aproape proporționale cu viteza vehiculului, astfel încît vehiculul este comandat prin manevrarea levierului regulatorului turbinei cu gaze.

istemul electric este amenajat pentru a produce frînarea rică dinamică, de asemenea prin intermediul motorului . Frînarea dinamică scade cînd viteza vehiculului devine , astfel că, pentru oprirea finală şi pentru staţionare, necesar să se prevadă frîne cu frecare. Pentru diverse cii auxiliare şi pentru excitarea alternatorului este pre- tă o turbină cu gaze suplimentară cu puterea de 200 CP. pamentul vehiculului este completat printr-o serie de ate de măsură şi control, precum şi cu un pupitru pentru anda automată a vehiculului.

pre deosebire de vehiculul experimental, vehiculele aţionale vor fi acţionate electric, urmînd a se determina a sistemului lor de captare a curentului. Programul etărilor prevede livrarea acestui vehicul într-un termen vat pentru ca încercările lui să înceapă în decembrie . *(După ,,Bulletin Mensuel de l'Association Internatio- du Congrès des Chemins de Fer'' 44, nr. 12, dec. 1967).*

agoane auto-cuşete cu boghiuri

În urma rezultatelor bune obţinute cu transportul auto- bilelor în vagoane cu două osii în trenurile auto-cuşete, N. C. F. a hotărît extinderea acestui trafic, în care scop a is construcţia a 150 de vagoane speciale, noi, cu boghiuri. stea urmează să fie introduse în trenurile de călători care ulă cu viteza maximă de 160 km/h.

agoanele, cu lungimea între tampoane de 26,40 m, au două ele de încărcare suprapuse, situate la înălţime mică supra nivelului şinei. Greutatea proprie a vagonului este 23 tf iar capacitatea de încărcare de 10—12 automobile, funcţie de tipul acestora.

Pentru a reduce timpii morţi în decursul operaţiilor de ărcare şi descărcare, au fost luate următoarele dispoziţii nstructive :

— platforma superioară este fixă pe întreaga sa lungime ;

— încărcarea automobilelor se face pe un singur rînd ;

— între pistele de rulare a automobilelor, platforma de cărcare este liberă de orice obstacole ;

— podeţele de intercirculaţie pot rămîne coborîte în timpul ersului pe întreaga lăţime a platformei.

Construcţia complet sudată a scheletului metalic, format n şasiu, două platforme de încărcare şi stîlpii laterali, formea- o grindă-cheson cu caracteristici statice şi dinamice foarte ne.

Boghiurile, cu cadrul în formă de *H*, pentru a permite ontarea ulterioară a cuplei automate, au două etaje de sus- ensie, cu elemente de cauciuc de tip ,,Metallastik''.

Legăturile dintre cutia vagonului şi boghiuri se realizeză rin intermediul unei traverse de sarcină legată pe de o parte e cadrul boghiului (printr-un pivot) iar pe de altă parte de asiul vagonului (prin arcuri elicoidale şi biele de antrenare). chipamentul boghiului este completat cu amortizoare hidra- lice verticale şi transversale şi cu o instalaţie de frînă pneu- natică cu saboţi din material sintetic.

Platformele de încărcare sînt prevăzute cu borduri longitu- linale care limitează pista de rulare. În orificiile existente n aceste borduri se introduc bare transversale pentru calarea utomobilelor. *(După ,,Courrier Rail Forum-U. I. C.'' nr. 14, lec. 1967).*

Controlul preventiv al motoarelor diesel

Asigurarea condiţiilor de exploatare economică a motoarelor diesel pentru locomotive impune să se cunoască în fiecare moment starea lor tehnică, în scopul organizării recondiţionărilor şi reviziilor la momentul potrivit. În acest fel este posibil să se renunţe la metoda clasică de întreţinere a parcului de motoare, bazată pe revizii periodice cu demontarea motoarelor, costisitoare şi puţin eficientă, condiţionînd înlocuiri premature de piese care grevează preţul de cost al exploatării.

La Societatea naţională a căilor ferate belgiene (S.N.C.B.) se aplică o metodă care constă dintr-un control permanent, operat de către un laborator central, de care toate motoarele disel sînt legate printr-un ,,lanţ'' de probe de ulei, prelevate de două sau de trei ori pe lună, în funcţie de serviciul efectuat.

Examenul uleiului se face pentru a determina capacitatea sa lubrifiantă, ca şi condiţiile mecanice şi termice ale funcţionării motorului, de unde se pot trage anumite concluzii cu privire la eventualele iregularităţi existente sau în curs de apariţie în funcţionarea motorului.

Alegerea mijloacelor de control a fost determinată de două condiţii importante : necesitatea unei informări rapide (rezultate obţinute în maximum patru ore) şi un preţ de cost redus, astfel, ca, în aceeaşi zi, să se poată comunica atelierului respectiv avaria în curs de dezvoltare.

Controlul este astfel organizat încît nici un rezultat nu este considerat în mod intrinsec, ci numai prin comparaţie cu analizele anterioare ale motorului respectiv sau cu cele ale motoarelor de acelaşi tip. Nici un rezultat nu se trimite la ateliere, ci numai dispoziţii de intervenţie, cu indicarea măsurilor ce trebuie să fie luate. După cercetare, atelierele înaintează Centrului de control un raport asupra celor constatate, care se notează pe fişa cu rezultatele analizei. Avariile grave sau cele repetate frecvent sînt analizate la faţa locului de tehnicienii laboratorului de control .

Cantităţile de elemente metalice prezente în ulei se determină prin analiză spectrală, care se execută cu ajutorul unui echipament modern, foarte complex, format dintr-o sursă de lumină, un spectograf şi un pupitru de măsurare. Elementele dozate prin analiza spectrală sînt fierul, siliciul, plumbul, zincul, aluminiul, argintul, cuprul, cromul şi borul. Prezenţa ultimului indică pătrunderea apei de răcire în circuitul uleiului.

Analiza spectrală, care este de bază, este completată cu alte analize (determinarea viscozităţii, a conţinutului de apă etc.) mai puţin spectaculoase, dar care oferă totuşi indicaţii ajutătoare preţioase.

Paralel cu analiza uleiului, laboratorul central execută şi anliza apei de răcire (ale cărei probe se trimit o dată cu cele de ulei), care serveşte pentru aprecierea modului în care s-a executat tratamentul anticorosiv al acestei ape.

În laboratorul S. N. C. B. activează şapte laboranţi, care execută anual analiza a 30000 de probe de ulei şi apă.

Laboratorul posedă, pe fişe separate, istoria vieţii fiecărui motor, ceea ce permite, prin cunoaşterea antecedentelor fiecăruia, să se ia cele mai eficiente măsuri de remediere. Centralizarea controalelor oferă o orientare cu privire la comportarea diferitelor tipuri de motoare, indicînd totodată remedierile ce se impun. În afară de aceasta, s-au putut trage concluzii asupra politicii de achiziţionare a lubrifianţilor, asupra alegerii celor mai corespunzătoare filtre de aer şi de ulei asupra modului de organizare a supravegherii rodajului etc. *(După ,,Rail et Traction'', 20, nr. 106, 1967).*

Spre introducerea cuplei automate europene

Redăm mai jos, după revista belgiană ,,Rail et Traction'' nr. 106/1967, cîteva idei cuprinse în articolul editorial scris de dl. Louis Armand, secretarul general al U. I. C., şi consacrat problemei introducerii cuplei automate la căile ferate europene.

După Statele Unite, care au început să introducă cupla automată încă de pe la mijlocul secolului trecut, şi Uniunea Sovietică, stat care a adoptat această nouă tehnică în mod treptat între 1935 şi 1957, căile ferate europene constituie astăzi practic singurul ansamblu feroviar important care utilizează încă cupla manuală.

Ideea introducerii cuplei automate în Europa nu este nouă. Numeroase studii au fost întreprinse în acest domeniu începînd încă din 1900. Organizaţia internaţională a muncii a depus mari insistenţe în favoarea introducerii acestui nou aparat, fără ca aceste insistenţe să constituie un impuls hotărîtor.

Aplicarea cuplei automate este în esenţă o operaţie care se înscrie pe linia cooperării internaţionale şi care impune mari investiţii iniţiale. Este evident că conjunctura politico-economică existentă în Europa înainte de cel de-al doilea război mondial nu era deloc favorabilă unei astfel de realizări. Distrugerile care au intervenit în urma ostilităţilor au făcut să apară imperative mai urgente.

În cele din urmă, abia în 1956 U. I. C. a reluat studiul acestei probleme. Exemplul reţelelor americană şi sovietică demonstrează faptul că cupla automată este nu numai un factor de întărire a siguranţei circulaţiei, dar şi un element de progres indispensabil, care permite rezolvarea unor probleme, nu întotdeauna uşoare, în legătură cu recrutarea personalului din această specialitate.

În acelaşi timp, introducerea cuplei automate permite mărirea considerabilă a capacităţii de transport, favorizînd creşterea tonajului pe tren şi scăderea rulajului vagonului de marfă. Ea este de asemenea o condiţie indispensabilă a automatizării exploatării care, în unele domenii, cum sînt: semnalizarea, trierea vagoanelor, conducerea trenurilor etc. a şi făcut primii paşi.

Încercînd să introducă cupla automată, ţările Europei au vrut să păşească mai departe decît Statele Unite şi Uniunea Sovietică, ale căror cuple automate, puse la punct cu mulţi ani în urmă, nu asigură decît acuplarea pieselor care transmit efortul de tracţiune. Intervenţia omului este încă necesară pentru racordarea conductelor de aer comprimat ale trenurilor şi manevrarea robinetelor acestor conducte pe fiecare vehicul.

U. I. C. a studiat în consecinţă o cuplă mai completă, care asigură şi legarea circuitelor electrice.

Începînd din 1960, numeroase încercări şi studii au fost întreprinse, în colaborare cu industria, pentru crearea acestui tip de cuplă. În acest moment ea este aproape complet definită şi rezultatele obţinute permit oricum să se afirme de pe acum viabilitatea ei.

Este de la sine înţeles că unele probleme trebuie încă rezolvate, atît în ceea ce priveşte construcţia propriu-zisă a cuplei automate, cît şi montarea ei pe vehicul. Totuşi, este vorba doar de simple puneri la punct, care vor fi realizate pe măsura extinderii încercări lor în serviciu. Acestea vor fi întreprinse pe cîteva sute de vagoane în cursul unei prime etape şi pe multe altele în cele următoare.

În ceea ce priveşte programul de introducere a cuplei automate, diversele operaţii vor fi repartizate pe mai multe etape. Materialul rulant actual este format în cea mai mare parte din vagoane cu două osii, relativ vechi, care nu justifică transformările necesare ale şasiurilor impuse de trecerea în axa vehiculului a eforturilor suportate astăzi de tampoanele laterale, în momentul opririi trenului.

Crearea efectivă a unei cuple „mixte" ar permite acuplarea unor vehicule prevăzute atît cu cuplă automată, cît şi cu cuplă manuală, făcînd posibilă introducerea treptată a cuplei automate propriu-zise.

În acelaşi timp, aceasta va permite să fie echipate numai acele vagoane care justifică operaţia respectivă, ţinînd seama că noile vagoane sînt de la un timp astfel construite încît să poată primi cupla automată fără nici o transformare.

Extinderea parcului vagoanelor pe boghiuri constituie un factor favorabil, deoarece, la o capacitate de transport egală sînt necesare de două ori mai puţine vagoane din această categorie şi, în consecinţă, de două ori mai puţine cuple automate. Există deci un interes evident în echiparea cu prioritate a materialului rulant de acest tip.

Căile ferate europene au astăzi certitudinea de a putea introduce în cîţiva ani o cuplă automată mai completă şi mai perfecţionată decît cele existente azi în serviciu, supleţea modalităţilor tehnice de aplicare posibile oferind maximum de uşurinţă în ceea ce priveşte problema finanţării acestei acţiuni.

Finanţarea introducerii cuplei automate la căile ferate europene este fără îndoială o problemă dificilă, cel puţin din punct de vedere al importanţei sumelor globale necesare. Parcul european de vagoane care trebuie echipat depăşeşte cifra de un milion de vehicule, iar cupla automată va costa, de exemplu în Franţa, mai multe mii de franci pe vehicul. Este înţeles în aceste condiţii interesul şi grija cu care guverne ţărilor europene privesc problema introducerii cuplei aut mate.

La sfîrşitul a mai multi ani de studii, încercări şi tratati se poate trage concluzia că momentul luării unei decizii sosit. Problema depăşeşte de acum înainte planul pur tehni pentru a se situa pe cel politic şi financiar. Astăzi, ea aparţi organelor guvernamentale de resort, care vor trebui să i hotărîri definitive şi cît mai grabnice.

Locomotivele BB 9300

Aceste locomotive constituie o variantă îmbunătăţită celor din seria BB 9200 a Căilor ferate franceze.

Realizate, ca şi precedentele, de Societatea M. T. E., car grupează uzinele S. F. A. C., Creusot şi Jeumont-Schneider, aceste locomotive prezintă aceleaşi caracteristici şi performanţe ca şi cele BB 9200.

Totuşi, numeroase detalii constructive, din care unele foarte importante, pot să ducă la concluzia că este vorba de o serie complet diferită.

În afară de forma specială a pantografului, diferenţele constau în jaluzelele de ventilaţie alungite, tip BB 25100 sau 16000, modificate, care sînt asamblate cu noile filtre de aer de tip „antizăpadă" întărite.

În ceea ce priveşte partea mecanică, este de remarcat marea flexibilitate a suspensiei primare şi supleţea celei secundare. La extremităţile cutiei locomotivei ramforsate, pentru o mai bună protejare a echipei de locomotivă, se observă tampoanele hidraulice perfecţionate şi farurile de tip recent, care se montează la toate seriile de locomotive electrice nou construite.

În cabina de conducere se află pupitrul de tip unificat. În general, aspectul estetic şi confortul cabinei sînt superioare celor de pe locomotivele BB 9200 anterioare, inclusiv cele care remorchează trenurile „Capitole".

La prima privire, compartimentul aparatelor este neschimbat. Totuşi, aici s-au realizat importante îmbunătăţiri din punct de vedere al ventilaţiei. În plus faţă de ventilatoarele centrifuge, existente încă cu 14 ani în urmă pe locomotivele BB 12000, pe noile locomotive BB 9300 au fost montate dispozitive de recirculare a aerului pentru răcirea motoarelor de tracţiune.

O altă noutate o constituie montarea în serie a dispozitivului de antipatinare cu şuntajul indusului.

Cu aceste îmbunătăţiri de detaliu, parcul locomotivelor BB de curent continuu va creşte din punct de vedere calitativ, formînd un ansamblu de 132 de locomotive de mare putere, capabile să atingă mari viteze de circulaţie. (*După „La Vie du Rail", nr. 1143, aprilie, 1968*).

Trenuri de lux la D.S.B.

Căile ferate daneze (D.S.B.) au introdus în exploatare trenuri automotoare noi, de tipul trenurilor TEE ale Căilor ferate germane (D.B.). Ele dispun de o putere instalată de 2 x 1100 CP şi pot circula cu viteza maximă de 160 km/h. Fiecare tren are opt vagoane, grupate cîte patru astfel încît trenul să poată fi uşor despărţit în două secţii, cu lungimea totală de 75 m fiecare. În acest fel, trenurile pot fi garate pe liniile feribotului care face legătura între Kopenhaga şi restul ţării, peste canalul Marele Belt. În vederea scurtării operaţiilor de circulaţie cu feribotul, noile automotoare au fost studiate în mod special, în ceea ce priveşte cuplarea, manevrarea etc.

La fiecare extremitate a fiecărui tren complet se află cîte un vagon-motor, care cuprinde toate instalaţiile mecanice ale trenurilor şi cîte o cabină de comandă principală, supraînălţată peste carenajul aerodinamic al părţii frontale a vagonului. Fiecare al patrulea vagon — socotit de la cele două extremităţi ale trenului complet — este un vagon-clasă cu culoar central. Acesta conţine cîte o cabină auxiliară pentru comandă, tot supraînălţată, reprezentînd astfel vagonul terminal al fiecărei jumătăţi de tren.

Din cele patru vagoane intermediare fac parte două vagoane cu compartimente separate şi cu culoar lateral, un vagon cu culoar central şi un vagon-restaurant, cu bucătărie şi bar.

Toate vagoanele trenului sînt echipate cu o cuplă automată cu tampon central, care leagă vagoanele mecanic, electric şi pneumatic. Cuplele dintre cele două vagoane cu cabină pot fi acţionate de la distanţă, din cabinele de comandă ale vagoanelor respective. La sosirea în staţia feribotului, mecanicul vagonului-motor de la urma trenului ocupă cabina de comandă a vagonului din capul celei de-a doua jumătăţi a trenului şi decuplează cupla automată. Apoi, după încărcarea pe feribot a primei jumătăţi a trenului, conduce partea sa de tren pe linia rezervată de pe puntea feribotului. La descărcare, operaţiile se efectuează în sens contrar, eliminîndu-se astfel necesitatea oricărei intervenţii din afară, respectiv a oricărui personal de manevră.

Tracţiunea este diesel electrică. Cuplul motor al motoarelor diesel se transmite la osii printr-o transmisie hidraulică, cu ajutorul unui dispozitiv de comandă electropneumatic. Valoarea cuplului motor se stabileşte în funcţie de poziţia manetei regulatorului cu ajutorul unui motor electric auxiliar de comandă, care reglează turaţia motorului diesel. Schimbarea sensului de mers se obţine cu un inversor hidraulic, comandat de la distanţă, electropneumatic. Controlul vigilenţei mecanicului se face cu dispozitivul BBC-Sifa.

Cu excepţia vagoanelor motoare, toate vagoanele trenului sînt echipate cu instalaţii de climatizare, conectate la reţeaua de curent alternativ a trenului. Energia este livrată de un agregat format dintr-un motor diesel şi un alternator în vagonul motor, care produce 260 kvA, la 220/380 V. Printre consumatorii principali de curent alternativ se află instalaţia de încărcare a bateriilor de acumulatoare, agregatul de producere a curentului continuu de 110 V, instalaţia de încălzire, motoarele ventilatoarelor, motorul compresorului, instalaţia de încălzire a apei şi instalaţia principală de iluminat, cu tuburi fluorescente.

La aceeaşi reţea este conectat boilerul pentru încălzirea apei, cum şi întregul echipament al bucătăriei vagonului-restaurant (cuptor, frigider, dulap de încălzire, maşină de cafea etc.). În plus, mai sînt conectate, tot la reţeaua de curent alternativ, redresoarele de alimentare a frînelor magnetice pe şine cu care sînt echipate toate vagoanele trenului.

Cu toate că la reţeaua de curent alternativ a trenului sînt conectaţi aproape toţi consumatorii de curent ai trenului, totuşi, instalaţia respectivă se calculează după consumul instalaţiei de încălzire din zilele foarte friguroase ale iernii. Acest consum depăşeşte mult toate celelalte consumuri la un loc. *(După „BBC Nachrichten", 49, nr. 4/1968).*

Comandă cu tiristoare prin selecţiunea perioadelor

Noutatea echipamentului nou construit cu comandă prin tiristoare constă în faptul că reglarea tensiunii la bornele motoarelor nu se obţine prin sistemul oarecum clasic de întîrziere la aprindere pentru semiperioadele pozitive, ci prin eliminarea într-un ritm prestabilit a semiperioadelor sau perioadelor întregi.

Echipamentul a fost construit de fabricile engleze A.E.I. (Associated Electrical Industries), în colaborare cu Căile ferate engleze (British Railways), şi a fost montat, experimental, pe o ramă automotoare AM 3 (pentru 25/6,25 kV, 50 Hz), înlocuind redresorul cu vapori de mercur. Proiectanţii au căutat să folosească cît mai mult din echipamentul electric existent. Secundarul transformatorului principal a fost divizat în două secţiuni, fiecare alimentînd două motoare de tracţiune în paralel.

Comparativ cu sistemul care utilizează întîrzierea la aprindere, se apreciază că noul echipament prezintă următoarele avantaje pricipale :

— funcţionarea tiristoarelor este uşurată, deoarece se evită salturile bruşte de curent care se produc în cazul sistemului clasic :

— funcţionarea corectă a tiristoarelor nu implică o reglare atît de precisă ca aceea cerută de către întîrzierile la aprindere ;

— factorul de putere este ameliorat iar armonicele de curent au o frecvenţă redusă.

În noul sistem, fiecare jumătate a secundarului transformatorului principal (care transformă curentul de la linia de contact) alimentează cîte două motoare de tracţiune şi bobina de netezire respectivă. Acest lucru se obţine prin intermediul unei punţi redresoare cu celule de siliciu, constituită din patru ramuri. Dintre acestea, trei ramuri conţin diode obişnuite iar a patra cuprinde tiristoare. Una din ramurile cu diode conţine şi un contactor.

La pornirea automotorului, deplasarea iniţială a manipulatorului lasă deschise contactoarele *1* şi *2*, dar acţionează asupra echipamentului electronic, astfel încît să se aprindă tiristoarele *1* şi 2 în intervalul a două semiperioade succesive. În cursul primei semiperioade, motoarele *1* *şi* *2* primesc un impuls iar în cursul semiperioadelor următoare primesc impuls motoarele *3* şi *4* (la fiecare jumătate de transformator corespund două motoare, trei diode, un tristor şi un contactor).

După excluderea unui anumit număr de perioade, procesul se repetă în ambele circuite. In cele din urmă, toate semiperioadele pozitive sînt utilizate într-un circuit şi toate semiperioadele negative în celălalt circuit — ceea ce corespunde la aplicarea unei jumătăţi din tensiunea completă, la bornele motoarelor.

Dacă, în continuare, se aduce manipulatorul la plină putere, contactoarele *1* şi 2 se închid. În această situaţie, fiecare grupă de motoare primeşte perioade întregi în loc de semiperioade. Apoi, reglarea se obţine prin mărirea proporţiei de perioade întregi folosite, faţă de perioadele excluse. În final, toate perioadele sînt utilizate iar întreaga tensiune este aplicată motoarelor de tracţiune, ajungîndu-se la viteza de regim necesară.

În mod normal, succesiunea operaţiilor se obţine automat. În acest caz, conducătorul vehiculului aşează manipulatorul de la început în poziţia corespunzătoare plinei puteri ; sistemul de comandă realizează el operaţiile intermediare necesare.

În dispozitivul CMD de control al curentului, curentul motorului de tracţiune este comparat cu curentul de accelerare necesar iar semnalele de abatere sînt transmise unui amplificator de integrare. Valoarea de ieşire din aceasta din urmă creşte sau scade în raport cu abaterea. *(După „Bulletin de l' A.I.C.C.F. Cybernetique et Electronique dans les Chemins de Fer, 4, nr. 4, apr., 1968).*

Iluminarea vagoanelor cu alternatoare trifazate

Sistemele moderne trifazate pentru iluminarea vagoanelor cuprind în mod normal alternatoare sincrone fără perii colectoare, cu antrenare de la osiile vagoanelor, redresoare şi regulatoare de tensiune statice cu semiconductoare.

Două sînt tipurile fundamentale de alternatoare pentru iluminatul vagoanelor moderne de călători:

— tipul montat pe şasiul boghiului şi acţionat de o osie prin intermediul unui arbore cardanic;

— tipul montat direct pe o cutie de unsoare şi acţionat de osia respectivă prin intermediul unui angrenaj conic. Alternatoarele „Siemens" de exemplu, de tipul cu acţionare prin arbore cardanic sînt complectamente blindate şi deci apărate de praf şi apă. Acest alternator are poli speciali iar rotorul său nu are bobinaje şi nici inele colectoare, fiind numai dintr-un ax cu poli masivi metalici.

Miezul statoric este prevăzut cu un bobinaj standard trifazat, montat în stea, iar bobinajul de cîmp este montat pe polul cilindric concentric fixat pe scutul lagărului de la capătul liber (fără acţionare) al alternatorului. Bobinajul statoric şi cel de cîmp sînt izolate cu materiale de clasa B şi cu altele de tip antitropical.

Alterantorul de 4,5 kW este comandat în mod normal de un arbore cardanic, acţionat, la rîndul lui, de un angrenaj pe bază de şurub fără sfîrşit montat pe cutia de unsoare cea mai apropiată. Alternatoarele mai mari (pînă la 12,5 kW) sînt comandate de o combinaţie compusă dintr-un arbore cardanic şi un angrenaj cu pinioane conice şi drepte. Greutatea unui alternator, de 4—30 V şi 150 A este de 55 kg, pe cînd aceea a alternatorului celui mai mare, 110—140 V şi 90 A, este de 130 kg.

Curentul alternativ produs de maşinile arătate este redresat, pentru a se obţine, în final, tensiunile standard utilizate în mod obişnuit la sistemele de iluminat — adică 24, 52 sau 110 V.

Elementele redresoare sînt din siliciu şi prezintă avantajul că nu sînt sensibile la supratensiuni şi supraintensităţi momentane, la temperaturi ambiante foarte mari şi nici la temperaturi scăzute mult sub 0°C. Pe de altă parte, valoarea curentului de întoarcere (în sensul blocat) este foarte mică, astfel că descărcarea bateriilor de acumulatoare este imposibilă atunci cînd vagoanele sînt în staţionare.

Pentru reglarea tensiunii şi limitarea intensităţii curentului alternatoarelor trifazate descrise (care au frecvenţa variabilă, 40—275 Hz, în funcţie de viteza trenurilor), se pot utiliza regulatoare de tensiune construite pe bază de tiristoare. Reglarea tensiunii se obţine alimentînd bobinajele de cîmp ale alternatoarelor cu un curent de excitaţie alternativ provenit de la partea de curent alternativ, care este apoi redresat de către un tiristor cu siliciu şi comandă de fază.

Circuitul de comandă pentru amorsarea tristorului funcţionează independent de secvenţa fazelor şi de frecvenţa tensiunii alternatorului. El este format din tranzistoare cu siliciu care, ca şi tiristoarele cu siliciu, pot funcţiona la variaţii de temperatură mari, cuprinse între +65 şi —40°C. Supratensiunile momentane, produse de dispariţia sarcinii, sînt suportate în siguranţă.

În sistemul de iluminare cu alternatoare trifazate mai există un agregat important, care este turbo-convertizorul de curent. Acesta serveşte la transformarea tensiunii continue debitate de bateria de acumulatoare a unui vagon în tensiune alternativă (în general, 220 V, 100 Hz). Comutarea se face cu jet de mercur, care este ridicat de două duze rotative sub acţiunea forţei centrifugale şi proiectat pe nişte contacte stabile. Acestea din urmă conectează în mod alternativ două semibobinaje primare ale unui transformator. Unul din semibobinajele primare induce în bobinajul secundar o tensiune alternativă dreptunghiulară, căreia, la nevoie, i se poate da o formă sinusoidală cu ajutorul unui filtru special. Axul celor două duze rotative este rotit de un micromotor electric. *(După „Railway Gazette", 123, nr. 8, 21.IV.1968).*

Vagoane de călători construite din aluminiu

Sînt bine cunoscute argumentele care motivează tendinţa de reducere continuă a greutăţii vagoanelor, reducere care se poate obţine prin multe şi variate căi. Atunci cînd este vorba de linii de munte, cu pante pronunţate, vagoanele cît mai uşoare pot simplifica mult exploatarea şi aduce economii, datorită cantităţii mai mici de energie cerută de circulaţie.

Călăuzindu-se de aceste considerente, Căile ferate înguste Furka-Oberalp (FO) din Elveţia au construit pentru propriile trenuri vagoane de călători în întregime din aluminiu. Execuţia a fost încredinţată întreprinderii „Flug und Fahrzeuge A. G.", din Altehrheim. Drept material de construcţie a fost ales aliajul Unidur cu întărire spontană (ca şi duraluminiul), format din Al-Zn-Mg, sudat cu electrozi din Peraluman-50 (Al-Mg). Principalele caracteristici mecanice ale Unidurului sînt: rezistenţa la întindere, 32...36 kgf/mm², limita de elasticitate, 23...28 kgf/mm²; pentru îmbinările sudate, rezistenţa la întindere este de 28 kgf/mm².

Datorită materialelor alese şi tehnologiei moderne de execuţie, greutatea proprie a vogoanelor a scăzut sub 12 tf, faţă de 16 tf cît era greutatea vagoanelor similare din oţel, pentru 67 de locuri pe canapele. Din punctul de vedere al exploatării, aceasta înseamnă că, folosind aceeaşi cantitate de energie şi acelaşi personal, se pot deplasa şase vagoane de aluminiu în loc de cinci de oţel, deci 67 de călători în plus. Pe lîngă reducerea greutăţii proprii, se reduce cu 18...20% sarcina pe osie, ceea ce micşorează uzura suprastructurii liniei şi a părţilor instalaţiilor de frînă.

Cutia vagoanelor din aluminiu este o construcţie autoportantă, realizată din profile extrudate şi pliate, cum şi din table şi benzi ondulate din Unidur şi Peraluman-30. Utilizarea elementelor prefabricate (şasiu, elemente de pereţi laterali şi frontali şi de acoperiş) a influenţat mult fabricaţia şi a permis ca dimensiunile să fie mai riguros respectate. Schema constructivă a şasiului asigură repartiţia raţională a eforturilor transmise prin tamponul central. Decupările pentru scările de acces nu introduc nici o discontinuitate a liniilor de forţă. Piesele de legătură dintre boghiu şi cutie sînt turnate din aliajul Alufont-3 (Al-Cu-Ti).

S-au putut obţine — în afară de uşurarea cutiei — şi alte reduceri ale greutăţii proprii a noilor vagoane, prin diferite măsuri luate pentru amenajarea interioară şi pentru izolare. De exemplu, pentru insonorizare s-a adoptat sistemul sandviş la construcţia planşeului, cu stratul superior din PCV rezistentă la abraziune. Pereţii compartimentelor au fost îmbrăcaţi cu panouri din materiale sintetice dure pe bază de răşină sintetică.

Suspensia boghiurilor este cu bare de torsiune iar frînarea se face cu vid. Pe lîngă aceasta, fiecare vagon posedă un boghiu cu roată dinţată de frînare, pentru porţiunile de linie cu cremalieră, cum şi o frînă de mînă. *[După „Schweitzer Aluminium Rundschau", 17 nr. 9 (dec.) 1967].*

INFORMARE TEHNICO-ŞTIINŢIFICA

Praxeologia — ştiinţa activităţii eficiente

Generalităţi. Dacă eficienţa este corolarul, efectul specific al bunei organizări, praxeologia este ştiinţa despre acţiune, avînd strînse înrudiri cu metodologia şi cu problematica — acestea fiind şi ele discipline esenţiale moderne.

Praxeologia caută să raţionalizeze comportările, acţiunile, deciziile, stabilind în acest scop principii, metode, strategii, planuri. Într-una din multiplele sale aplicaţii practice — poate una din cele mai caracteristice — praxeologia are ca obiectiv combaterea cauzelor care provoacă eşecul (sau cel puţin ineficienţa) unor acţiuni.

Sfera praxeologiei. Se consideră că ,,inamicul nr. 1'' al eficienţei este eroarea practică, Spre deosebire de ,,eroarea teoretică'' , care este comisă numai atunci cînd se enunţă o judecată, un raţionament greşit, eroarea practică se comite întotdeauna atunci cînd se efectuează o acţiune necorespunzătoare. Parxeologul caută să descopere cauzele erorilor practice şi să stabilească tipologia lor, ajungînd să le clasifice.

În linii mari, s-a stabilit că principalele cauze ale erorilor practice sînt lipsa de putere fizică suficientă, lipsa de antrenament, lipsa de obişnuinţă, lipsa de pregătire corespunzătoare pentru acţiunea intenţionată, cum şi o eroare teoretică iniţială (anterioară), pe baza căreia s-a orientat greşit acţiunea întreprinsă (raţionament greşit urmat de acţiune greşită). Informarea insuficientă sau eronată, observarea necompletă, erorile de calcul etc. se încadrează în această categorie.

Clasificarea erorilor practice permite elaborarea unor mijloace de prevenire, însă în acelaşi timp duce şi la concluzia necesităţii de a examina metodic toate posibilităţile (favorabile şi nefavorabile) înainte de a întreprinde o acţiune.

În această ordine de idei se impun unele procedee şi metode, ca şi un adevărat vocabular specializat. Toate acestea trebuie să fie corect cunoscute şi mînuite de specialistul în probleme de organizare şi de conducătorul de întreprindere, unitate etc.

Un termen esenţial este ,,evaluarea tehnică'', care poate fi făcută din foarte multe puncte de vedere : după rezultatele muncii (bine, rău, mai bine, mai rău — faţă de un etalon), după calitatea muncii (după un model de referinţă) etc.

Praxeologia cere în prealabil o orientare clară în această largă diversitate de criterii, metode, expresii şi cuvinte, care permit evaluarea tehnică a muncii şi care trebuie să cuprindă atît evaluări de persoane cît şi de activităţi, de lucrări etc. În acest sens, spre a se evita incertitudinile unei varietăţi prea mari, se caută reducerea evaluărillor tehnice la cîţiva termeni fundamentali.

Tot în sfera praxeologiei intră şi *analiza conceptului economic al unei activităţi, cu care se elaborează criterii economice* pentru serii de cazuri-tip. Se folosesc, drept auxiliare, serii de genuri de resurse sau de mijloace folosite pentru îndeplinirea activităţii (obţinerea rezultatelor), cum ar fi timpi disponibili, suprafeţe şi spaţii disponibile, cantităţi de materiale folosite, energie disponibilă etc. Praxeologii sînt îndeosebi interesaţi de modalităţile optime de folosire a energiei proprii a subiectului care acţionează, cum şi de diversele forme de energie socială disponibile în întreprinderile organizate.

Metoda de lucru. Anumite activităţi cer eforturi deosebite, idei creatoare, inovaţii. Uneori, situaţiile evoluează astfel încît numai prin eforturi mari pot fi evitate catastrofe iminente. Totuşi, nu toate aceste ,,situaţii coercitive'' sînt similare. Praxeologia caută să distingă munca faţă de celelalte tipuri de activităţi şi, tot astfel, prin definiţie, subdivide atît tipurile de munci cît şi tipurile de alte activităţi, inclusiv cauze, forme de manifestare normale, forme speciale (inclusiv cele coercitive). Se consideră că, adeseori, situaţiile coercitive constituie surse de perfecţionare iar cercetările praxeologice caută informaţia aferentă pentru a cunoaşte energia şi mijloacele care au fost necesare, dacă nu individualizat, cel puţin pe grupe. De asemenea, ea urmăreşte cunoaşterea relaţiilor, contactelor etc. care decurg din aceste situaţii.

Se ajunge la explicarea mecanismului de formare a ,,strategiilor'' (modalităţi de acţiune) şi a ,,tacticilor'' (metodelor) utilizate.

Căile de investigare ale praxeologiei sînt practic nelimitate, dar cîteva au un caracter mai larg şi pot fi considerate ca reprezentative. Acestea ar fi ,,căutarea directivei ducînd la crearea unor fapte îndeplinite'' şi ,,căutarea directivei de potenţializare''. Ambele genuri de directive se întîlnesc în nenumărate cazuri în viaţa reală şi pot oferi multiple exemple.

Astfel, din analiza unei ,,directive avînd ca obiectiv o potenţializare'' poate să reiasă că manifestarea posibilităţilor de realizare a unui eveniment implică mai puţină energie de cît evenimentul însuşi. În cazul de faţă, potenţializarea explicitează o regulă esenţială din teoria generală a luptei, a cărei aplicare în conducerea activităţilor, inclusiv a celor economice, s-a dovedit de mare eficienţă.

Perfecţionare şi ameliorare. Praxeologia consideră că orice perfecţionare a metodei de acţiune este o organizare, iar orice ameliorare adusă activităţii este o perfecţionare a organizării. Ca exemple se indică mai jos două din cele mai caracteristice.

Astfel, în planificarea economică — la nivel de stat — se impune necesitatea reflectării asupra condiţiilor corespunzătoare obţinerii unui plan eficient. Îndeosebi, se cere ca planul să fie util, apoi să fie realizabil cu mijloace efectiv existente, să nu cuprindă contradicţii, să fie pus în aplicare pe baza unor instrucţiuni uşor de înţeles. În fine, întregul plan (inclusiv instrucţiunile) să se caracterizeze printr-un maximum de raţionalitate şi o informare exhaustivă.

Dar, cum planul trebuie să fie totodată şi suplu, înseamnă că, de la început şi pînă la sfîrşit, implică importante aporturi de decizie din partea celor ce-l vor aplica. Se ajunge astfel la sistematizarea gîndirii şi a acţiunilor, în care scop praxeologia are un larg domeniu de acţiune (informare, analiză, concluzii, elaborări de serii de cazuri de ipoteze, elaborări de metode şi procedee).

Al doilea exemplu se referă la o tendinţă recentă, aceea a hipertrofiei specializării. Dacă, incontestabil, este logică evoluţia către specializări, tot atît de evident se dovedeşte şi faptul că restrîngerea ariei de preocupări duce din ce în ce mai des la fenomene complexe da automatism (uman), de monotonie, de reducere a eficienţei, şi aceasta mai ales în domeniile unde există o tendinţă caracteristică spre rutină.

Praxeologia analizează sistematic aceste fenomene, le caută efectele şi urmările, le clasifică şi ajunge la elaborarea unor direcţii şi criterii pentru o luptă eficace împotriva hipertrofiilor de specializare, luptă din ce în ce mai necesară în evoluţia domeniilor de activitate moderne.

Cîteva precizări. Este evident că preocupările şi exemplele date din practica praxeologiei reprezintă numai o foarte mică parte din domeniul respectiv. Ele sînt totuşi destul de elocvente. Rămîn însă, cu caracter formal, cîteva întrebări adesea apărute : ce este, cum lucrează, la ce serveşte praxeologia ?

Din articolul prezentat reiese că :

— Praxeologia este disciplina care stabileşte metode şi face investigaţii pentru a afla condiţiile generale ale eficacităţii. inclusiv pentru a determina formele de perfecţionare în acest scop. Se consideră că praxeologia constituie partea cea mai generală a complexului de ştiinţe ale organizării şi conducerii.

— Praxeologia aplică metoda sistematizării conceptelor, problemelor şi teoremelor ; analizează condiţiile de eficacitate ale activităţilor ; precizează semnificaţia termenilor descriptivi legaţi de activităţi ; elaborează definiţii analitice, adeseori normative ; stabileşte relaţii între concepte.

— Praxeologia serveşte la precizarea conceptelor aferente diverselor activităţi, la examinarea cauzelor care împiedică îndeplinirea sarcinilor, la facilitarea observărilor şi sistematizarea constatărilor (legate de activităţi), la facilitarea obţinerii unui mod sintetic de dominare a unei situaţii. Prin acestea, praxeologia are o pondere importantă în conducerea activităţilor ştiinţifice, tehnice şi economice. (*După articolul C.N.O.F. — Revue Mensuelle de l'Organisation, 40, nr. 11, nov. 1967*).

Centrul de documentare al F. S.[*]

Generalităţi. După definiţia prof. Balbis, unul din cei mai autorizaţi specialişti italieni în materie, documentarea înseamnă „colectarea şi conservarea, clasificarea şi selectarea, difuzarea şi utilizarea oricărei informaţii”.

Astfel înţeleasă, documentarea are origini relativ noi. Masa izvoarelor de informare este astăzi imensă, ca şi efortul serviciilor de documentare, care trebuie să filtreze şi să selecteze, distingînd între ceea ce este util şi ceea ce este inutil şi continuînd în acelaşi timp să strîngă un cît mai mare număr de documente, pentru a putea face alegerea justă la momentul oportun. Creşterea neîncetată a numărului de surse şi a exigenţelor celor care le folosesc, complicarea şi specializarea necontenită a tehnicii îngreuiază din ce în ce mai mult sarcinile centrelor de documentare; acest fapt se confirmă în mod deosebit de administraţiile feroviare, a căror funcţionare cere cunoştinţe extrem de variate.

De aceea este indispensabil ca personalul acestor centre să aibă o înaltă calificare; pe lîngă zestrea de cultură generală şi profesională, este necesar ca el să cunoască şi unele limbi străine. Tot aşa de indispensabil este ca mijloacele aflate la dispoziţie să fie adecvate la funcţiile ce trebuie îndeplinite; prin mijloace se înţelege numărul cadrelor şi calitatea lor cît şi diferitele instrumente materiale necesare muncii: dulapuri, clasoare, maşini de scris şi perforatoare, maşini de reprodus etc.

Dezvoltarea documentării la F. S. Sarcina documentării la F. S. a fost multă vreme îndeplinită aproape exclusiv la biblioteca Direcţiei generale.

Numai după cel de-al doilea război mondial, prin 1950, căile ferate, adaptîndu-se procesului de evoluţie care angajează industria şi administraţia publică datorită afirmării conştiinţei documentare propriu-zise, au iniţiat o activitate nouă şi mai unitară în acest domeniu.

În 1951 s-a înfiinţat, în cadrul Uniunii internaţionale a căilor ferate, Biroul de documentare al căilor ferate (B. D. C.), cu care au început să colaboreze, împreună cu alte administraţii feroviare străine, şi F. S.

Dar unitatea specializată — Centrul de documentare al căilor ferate italiene (C. D. F. S.) — a fost realizată abia în 1961, sub tutela Serviciului probleme generale, înfiinţat cu un an în urmă.

Căutarea, achiziţionarea şi conservarea documentelor. Centrul achiziţionează cărţi pentru îmbogăţirea colecţiilor bibliotecii proprii. În majoritate sînt lucrări privind toate aspectele transportului feroviar sau domeniile cu care acesta este mai mult sau mai puţin direct legat. Se achiziţionează şi lucrări cu caracter special, divers sau general (de pildă, enciclopedii), însă aceasta rar, pentru a nu altera caracterul specializat al bibliotecii destinată instruirii profesionale a presonalului feroviar.

În fiecare an se stabilesc abonamentele la periodice — în 1965 circa o sută de titluri de publicaţii italiene şi străine — care privesc numai discipline direct sau indirect legate de căile ferate şi de transporturi, afară de cîteva periodice cu caracter general, cultural sau informativ, care sînt totuşi necesare.

Pe lîngă aceasta se cultivă orice iniţiativă tinzînd să ducă la achiziţionarea în mod gratuit a cărţilor, broşurilor, periodicelor, rapoartelor şi comunicărilor, ca şi a altor documente dinăuntrul sau din afara instituţiei. La acest material achiziţionat în mod planificat se adaugă şi acela, destul de amplu, care intră în bibliotecă automat, cu titlu omagial.

Toate aceste documente, achiziţionate pe diferite căi, sîn adunate şi păstrate în mod organizat, în rafturi. Colecţiile bibliotecii cuprind azi circa 35 000 de lucrări (cărţi şi broşuri).

Despuiere, selectare, prelucrare şi difuzare. Periodicele sînt despuiate în vederea selectării articolelor de semnalat, dacă ele prezintă un interes direct sau indirect pentru transportul feroviar.

Biblioteca editează „Buletinul bibliografic :” (trimestrial), în scopul de a informa pe cei interesaţi asupra noilor achiziţii.

Fiecare număr cuprinde în general peste 100 de cărţi semnalate, fiecare, cu: numărul curent, autorul, titlul, clasificarea „Doc” (despre care se va vorbi mai departe), localitatea şi data de apariţie, editorul, numărul de pagini şi eventual numărul figurilor, hărţilor, tabelelor, precum şi cota de bibliotecă.

Articolele din periodice (italiene şi străine) considerate ca demne de a fi semnalate sînt recenzate sub formă de referate şi publicate în „Buletinul de documentare al căilor ferate” (lunar).

Fiecare număr al Buletinului de documentare cuprinde în general circa 200 de referate, fiecare cu: numărul curent, clasificare „Doc”, autorul, titlului articolului, titlul revistei, simbolul de cod al revistei, localitatea şi data apariţiei, numărul, indicarea paginii de început a articolului, numărul de pagini şi eventual de ilustraţii, textul rezumatului (referatului).

Rezumatele extrase din revistele italiene sînt transmise şi Oficiului internaţional de documentare feroviară din Paris, pentru a fi publicate în periodicul „Abrégé de documentation ferroviaire internationale”, editat, în patru limbi (franceză, engleză, germană şi spaniolă). Fiecare număr cuprinde circa 130 de adnotări.

Buletinul bibliografic şi Buletinul de documentare şi periodicul „Abrégé” sînt distribuite tuturor serviciilor şi sectoarelor, care au sarcina de a se îngriji de difuzarea şi circulaţia lor.

Fişe şi cataloage. Numerosul material documentar adresat Centrului este prezentat pe fişe de tip diferit, după cerinţe.

Cărţile şi broşurile aparţinînd bibliotecii sînt întregistrate pe fişe obişnuite de semnalare, care conţin indicaţiile de mai sus, cînd s-a vorbit despre Buletinul bibliografic. Cărţile şi broşurile achiziţionate în ultimii ani sînt înregistrate pe fişe mecanografice (vezi mai departe).

Pe fişe obişnuite, aranjate alfabetic, sînt catalogate separat periodicele care parvin Centrului, ca şi cele care parvin diferitelor servicii şi sectoare ale instituţiei.

Rezumatele publicate în „Buletinul de documentare” al U. I. C., înlocuit prin periodicul „Abrégé”, sînt prezentate integral, prin îngrijirea B. D. C. din Paris, pe fişe.

Centrul colectează aceste fişe începînd din anul 1952. Şi aceste rezumate, din ultimii ani, sînt semnalate pe fişe mecanografice.

Referatele de articole publicate în Buletinul de documentare al căilor ferate sînt semnalate numai pe fişe mecanografice de tip IBM cu 80 de coloane, cuprinzînd lămurit următoarele indicaţii: simbolul de cod al buletinului, autorul, titlul articolului (prescurtat cînd spaţiul nu permite transcriere integrală), numărul de pagini (numai dacă lungimea titlului o permite), simbolul de cod al periodicului, numărul şi anul periodicului, clasificarea „Doc”.

Tot pe fişe mecanografice se înregistrează şi traducerile (de articole) de care dispune Centrul, ca şi alte documente diferite, ca informaţii, rapoarte şi bibliografii, care prezintă interes pentru salariaţi şi cercetători.

Date fiind posibilităţile oferite de mecanizarea selectării, extragerii şi introducerii, fişele sînt rapid utilizabile pentru imprimarea, prin tabulatoare, de liste bibliografice de autori, pe materii, pe periodice, pe surse de informare etc.

Pe scurt, Centrul posedă următoarele cataloage (numărul aproximativ de fişe este indicat în paranteze):

— de cărţi pe materii (15 000);
— de cărţi pe autori (12 000);
— de periodice primite de Centru, alfabetic (200);
— de periodice care parvin diverselor organe ale instituţiei, alfabetice (250);
— de articole recenzate în Buletinul de documentare al U. I. C. începînd din 1952, după clasificarea „Doc” (30 000);
— mecanografic pe autori (19 000);

---

[*] *Ferrovie (dello) Stato* (Căile ferate de stat italiene).

— mecanografic pe materii, după clasificarea ,,Doc'' (58 000).

Clasificare. Întrucît Centrul colectează cu precădere material documentar privitor la căile ferate, s-a ales clasificarea zecimală ,,Doc'', adoptată de B. D. C. și de S. N. C. F., care este autoarea.

Schema acestei clasificări, corectată și întregită conform cu cerințele Căilor ferate italiene, a fost publicată într-un volum difuzat serviciilor și sectoarelor instituției.

Pe viitor va fi adoptată Clasificarea zecimală universală, ca urmare a acordurilor stabilite cu forurile internaționale și întemeiate pe criteriul uniformității.

Traduceri. Centrul elaborează traduceri ale articolelor importante de interes feroviar din limbile străine în limba italiană și primește de la serviciile de documentare europene traduceri în limbile franceză, engleză, și germană ale articolelor publicate în limbi mai puțin accesibile.

Aceste traduceri, semnalate în trecut în publicațiile de specialitate, au fost incluse, începînd cu luna iunie a anului 1962, în Buletinul de documentare al Căilor ferate ale statului.

Se traduc — din franceză, engleză și germană în italiană — recenzii de articole redactate de administrații feroviare străine în baza acordurilor de colaborare internațională de care se va vorbi la capitolul respectiv. Invers, se traduc din italiană în franceză articolele elaborate de C. D. F. S. și destinate buletinelor de documentare străine.

Se traduc și documente și corespondență pentru Serviciul probleme generale, ca și pentru alte organe înalte ale F. S.

Împrumut de cărți, periodice și alte documente. Materialul documentar poate fi împrumutat, cu respectarea anumitor norme, personalului Direcției generale și, în mod excepțional, celui din serviciile exterioare, ca și administrațiilor feroviare străine.

Asistență bibliografică. Aceasta se acordă fie direct, cu ocazia venirii cititorilor, chiar și străini de instituție, fie prin redactarea de bibliografii pe teme date. Bibliografiile se întocmesc pe baza cataloagelor și eventual pe baza listelor bibliografice primite de la alte administrații feroviare europene.

Circulația periodicelor și reproducerea documentelor. Anumite periodice importante sînt prezentate pentru consultare funcționarilor de conducere din Serviciul probleme generale, cum și celor mai înalte cadre ale instituției.

Centrul nu dispunea în 1965 de utilaj pentru reproducerea documentelor el folosește pe cel existent la Serviciul probleme generale sau la Direcția generală.

În modul acesta sînt satisfăcute cererile de articole redactate în limba italiană sau traduse. Mijlocul folosit obișnuit este fotocopia.

Publicații. Menționăm publicațiile redactate de Centru și difuzate serviciilor și sectoarelor :

1. Buletinul bibliografic — trimestrial ;
2. Periodice italiene și străine, care intră în bibliotecă prin abonament sau cu titlul omagial — anual ;
3. Buletinul de traduceri — lunar.
4. Buletinul de documentare — lunar. Începînd cu numărul din iunie 1962 el conține și liste de traduceri, semnalate mai înainte la punctul 3, în Buletinul de traduceri, care și-a încetat apariția.
5. Compendiu de sumare de reviste italiene și străine — anual.
6. Clasificarea ,,Doc'' — ediție unică.
7. Sumar sistematic al Buletinului de documentare — anual.
8. Repertoriul Buletinului de documentare al U. I. C. — anual.

Redactare de dicționare specializate. Impreună cu alte administrații feroviare străine, s-a stabilit redactarea a două dicționare tehnice :

— ,,Lexiconul general al termenilor feroviari''.

— ,,Recueil de termes concernant l'emploi et l'échange du materiel roulant'' (Culegere de termeni privind întrebuințarea și schimbul de material rulant).

Cît privește Lexiconul general, ediția a doua a apărut în cursul anului 1965. Față de prima ediție, apărută în 1957 în 5 limbi (franceză, engleză, germană, italiană și spaniolă) și cuprinzînd circa 9 000 de termeni, aceasta cuprinde șase limbi (s-a adăugat olandeza) și 12 000 de termeni, deci cu 3 000 mai mult.

Volumul II din Culegere (Recueil) a apărut în anul 1966, cu circa 3 000 de termeni, însoțiți de desene și fotografii. Volumul I a fost publicat în 1958 și nu cuprinde ilustrații. Ambele volume sînt redactate în șase limbi : franceză, germană, engleză, italiană, polonă și rusă.

Colaborare internațională. Centru colaborează activ cu organele similare din numeroase administrații feroviare europene, ca și cu B. D. C. din Paris, prin : redactarea de rezumate pentru ,,L'Abrégé de Documentation Ferroviaire Internaționale'' studierea noilor tehnici documentare ; revizuirea clasificării zecimale internaționale ; schimbul de informații, bibliografii, cărți, reviste, rezumate, copii, fotocopii, microfilme și traduceri de articole ; studierea perfecționării acestor schimburi din punctul de vedere al conținutului și al formelor ; redactarea de dicționare specializate (vezi mai sus).

Instituția răspunzătoare de colaborarea internațională în materie de documentare feroviară este Comitetul tehnic al B. D. C.

Dat fiind că limbile naționale ale celor 9 administrații feroviare reprezentate în Comitetul tehnic al B.D.C. (germana, franceza, spaniola, engleza, italiana, olandeza, poloneza, suedeza și ceha) nu sînt în aceeași măsură cunoscute, referatele trebuie să fie redactate sau traduse în una din cele trei limbi oficiale ale U. I. C., adică : germana, franceza, engleza.

Fiecare centru de documentare primește astfel rezumatele — redactate pe fișe, în una din cele trei limbi oficiale — ale articolelor celor mai importante cu caracter feroviar apărute în presa mondială și — potrivit cerințelor administrației feroviare căruia îi aparține, ca și posibilităților de pe care i le creează utilajul propriu — asigură selectarea celor care îl interesează, traducerea lor în limba națională și publicarea în propriul buletin de documentare, cu sigla administrației feroviare de la care provine rezumatul.

Centrele care dispun de un utilaj mai restrîns se limitează la colectarea fișelor în cateloge adecvate și la procurarea prin abonament a buletinelor de documentare ale centrelor mai bine dotate, după necesități și ținînd seamă și de limba în care se redactează buletinele.

S-au stabilit acorduri pentru uniformizarea clasificării și a formatului fișelor și alegerea a căzut asupra clasificării zecimale universale (C. D. U.) și respectiv asupra fișelor de format A-6 (105 × 148 mm).

Munca în serviciile de documentare feroviară a suferit o transformare substanțială, dar în ansamblu s-a realizat o economie efectivă de mijloace și de personal și în același timp o considerabilă dezvoltare a informării.

Forurile internaționale au stabilit obligativitatea publicării — în toate buletinele naționale — a unei părți din referate (cele mai importante) de proveniență diferită, și anume cele care constituie ,,nucleul comun'' de informare numit ,,Abrégé de Documentation Ferroviaire Internationale''. Obligativitatea publicării, pentru fiecare rezumat, este propusă de centrul care îl redactează și hotărîtă de B. D. C.

Începînd cu numărul din februarie 1963, Buletinul de documentare F. S. cuprinde și rezumatele care constituie Abrégé-ul, indicate cu sigla B. D. C.

Același buletin prezintă și referate elaborate de administrațiile feroviarea străine și neinserate în Abrégé ; ele sînt indicate cu sigla administrației feroviare care le-a redactat.

Aplicații mecanografice și electronice. În 1963, C. D. F. S. a efectuat primul experiment de aplicare a electronicii la documentare, încredințînd unui calculator fișele mecanografice privitoare la numerele din Buletinul de documentare F. S. apărute din anul 1961 pînă în decembrie 1962. S-a realizat astfel un ,,Sumar sistematic'' de circa 160 de pagini, în care sînt semnalate toate referatele publicate în timp de 19 luni, în ordinea clasificării ,,Doc''.

În același fel s-a publicat și difuzat ,,Repertoriul buletinului de documentare ale U.I.C. pe anii 1960—1961—1962.

În anii următori s-a procedat la publicarea ,,Sumarului sistematic'' și a ,,Repertoriului'' numai cu ajutorul unei mașini perforatoare-imprimatoare IBM 170, din dotația Centrului, și a unui selector pus la dispoziție de un alt serviciu. *(După ,,Ingegneria Ferroviaria'', Italia, nr. 10/1967).*

referate documentare

Elemente noi în problematica lucrărilor de analiză a traficului In : Traffic Engineering Aplications (broşură publicată de ,,English Electric Leo Marconi'', Buréau Division, f. d., 15 p.)

Cheltuielile ridicate pe care le implică construcția diferitelor căi de transport impun inginerului de transporturi să acorde o atenție deosebită la elaborarea unor noi rețele de trafic. În acest scop, el trebuie să elaboreze fluxuri de transport previzibile pe viitorii 20 de ani (de la data elaborării) și să țină seamă de toți factorii care influențează sau vor putea influența condițiile tehnice și organizatorice ale exploatării viitoarelor transporturi.

Pentru a se obține soluții exacte, fără pierdere de timp și blocare de personal, toți acești factori și condițiile pe care le generează trebuie să poată fi simulate pe un calculator electronic. În acest sens, societatea ,,English Electric Leo Marconi'' oferă un program special denumit ,,AUTO-TRIP'', care permite inginerului de transporturi să analizeze diferite variante propuse și să o aleagă pe cea considerată ca optimă.

Analiza problemelor de trafic urmează să se facă conform unei scheme date în broșură.

Noi tiristoare de mare putere. În : Press Information from E. I. B. I. S. (Engineering in Britain Information Services), B. E. L. M., 15, 1967).

Două serii noi de tiristoare de mare putere au fost produse de firma londoneză Westinghouse Brake and Signal Co. Ltd : a)seria 80 Tx, pentru curentul nominal de 300 A, cuprinde tipuri pentru tensiuni nominale, directe și inverse, de la 100 pînă la 1 600 V, iar b) seria 81 Tx, pentru curentul nominal de 350 A, oferă tensiuni nominale de la 100 pînă la 1 200 V.

Pentru a evita utilizarea sudurii cu punct de fuziune scăzut și oboseala termică rezultată, ambele tipuri de tiristoare sînt asamblate prin comprimare. Stratul de siliciu fabricat parțial prin difuziune și parțial prin aliere, este fixat la cald pe un disc de molibden. Apoi, ,,sandvișul'' astfel format este aplicat solid pe soclul de cupru (anod) și pe conexiunea de vîrf (catod), cu ajutorul unor arcuri de compresiune. Ansamblul este încastrat într-o casetă de ceramică și metal.

Toate conexiunile sînt constituite din conductoare suple, legate de borne metalice. Un catod auxiliar ușurează racordarea circuitelor de declanșare și reduce riscul excitației prin curenți vagabonzi. Patru găuri din soclul pătrat de cupru permit fixarea cu șuruburi a tiristoarelor pe dispozitive de disipare a căldurii.

Podurile de pe noua linie ferata Palmdale-Colton. În : Railway Track and Structures, 63, nr. 8, aug. 1967.

Construirea noii linii de 125 km între Palmdale și Colton (California) pentru scurtarea rutelor spre San Francisco a impus construirea a 44 de poduri importante, din care 18 cu scop de drenare iar 26 pentru rezolvarea diferitelor cazuri de discontinuitate a traseului. Toate aceste poduri au fost construite din beton precomprimat sau din oțel special. În ce privește podurile de oțel, acestea au fost asamblate cu buloane de înaltă rezistență confecționate tot din oțel special. Elementele confecționate în atelier au fost solidarizate numai prin sudură.

Podurile din oțel nu se vor vopsi. Ele se vor trata într-un mod special prin curățire cu nisip și apoi prin stropire cu apă sub presiune de două ori pe zi, timp de o lună.

Pentru a apăra fața pilelor și a culeelor de rugină s-au prevăzut țevi pentru scurgerea apelor de pe tablier. Fața văzută a infrastructurii a fost frecată cu carborundum, spre a produce un efect estetic.

Sporirea vitezelor de circulație la căile ferate indiene. În : Railway Gazette, 123, nr. 16, aug. 1967.

La Căile ferate indiene, primul pas spre creșterea vitezelor îl constituie sudarea șinelor, care se efectuează deocamdată pe lungimi de 3 pînă la 5 panouri, urmînd ca ulterior să fie sudate pe lungimi pînă la 0,8 km. În paralel se vor introduce și traverse de beton armat, care sînt mai adecvate pentru șinele lungi sudate decît traversele de lemn sau fontă existente actualmente în India. În acest scop se vor construi două feluri de traverse.

Sporirea vitezelor se va face în trepte. Actualmente, pe linia Bombay-Poona, pe secțiunea electrificată viteza este de 105 km/h. Pe linia New Delhi-Agra se prevăd creșteri de viteză pînă la 160 km/h, cu o etapă intermediară de 120 km/h. Această linie se pretează foarte bine sporirilor de viteză fără amenajări speciale, deoarece are ecartament normal, raze mari de curbură și declivități mici.

Compresor de terasamente. În : Railway Gazette, 123, nr. 16, aug. 1967.

Compresorul de terasamente C 450 a fost definitivat după doi ani de experimentări. Acest utilaj autopropulsat este prevăzut în față și în spate cu cîte un cilindru compactor, putînd lucra cu un randament de 2 275 m³/h. Este acționat de două motoare diesel D 330 B, cu o putere totală de 330 CP, comandate separat și prevăzute cu trei viteze de mers înainte și înapoi.

Fiecare cilindru măsoară 2,03 m. I poate urca rampe pînă la 35 %. Raz internă de virare este de 6 m. Viteza max mă este de 27,2 km/h. Modul de cor strucție a cilindrilor, cu lamele din ali de oțel tratat special, le permite să s adapteze automat la orice material c trebuie compactat, de la argile pînă l balast.

Fiecare tambur este prevăzut, pentr curățirea noroiului, cu două bare di oțel de arcuri, care pot fi înclinate și apro piate după necesitate. .

O lamă de 0,8 t pentru nivelarea materia lului afînat este o caracteristică intere santă a acestui utilaj. Această lamă est acționată hidraulic și poate fi folosit chiar pentru construirea rampei propri a utilajului, înlocuind parțial un buldozer.

Constructorul acestui aliaj este firma Hyster Overscas Limited, Brentford, Anglia.

Legături radio-telefonice pentru personalul de tren. În : Press Information from E. I. B. I. S. (Engineering in Britain Information Services), B. E. M. L.15, 1967.

După o serie de încercări și verificări executate pe teren, un număr de 21 de locomotive electrice britanice vor fi echipate cu un sistem de comunicații radiotelefonice tip ,,Clearcall'' cu frecvențe purtătoare, construit de firma ,,AEJ Controll'', care va permite realizarea de convorbiri directe între mecanicii locomotivelor aceluiași tren.

Aceste locomotive vor fi afectate remorcării trenurilor grele de cărbune, cu lungimea de 400 m, pe linia accidentală Sheffield-Manchester, realizîndu-se astfel legătura între conducătorul primelor două locomotive din capul trenului, cuplate după sistemul unităților multiple, și conducătorul grupului de locomotive împingătoare.

Sistemul ,,Clearcall'' asigură de asemenea comunicațiile bilaterale între mecanicii sau agenții de însoțire ai trenului și un post central. Semnalele modulate în frecvențe purtătoare sînt emise și recepționate cu ajutorul unor aparate emițătoare-receptoare prin intermediul unei a treia șine sau a firului de contact.

O variantă a sistemului ,,Clearcall'', care utilizează frecvențe muzicale, servește pentru legătura dintre șeful trenului și călători, pentru transmiterea diferitelor comunicări sau a programelor muzicale înregistrate pe benzi magnetice. Echipamentul este de tip modular, fiecare microfon fiind asociat cu un preamplificator, și fiecare difuzor cu un amplificator de comandă.

Stabilizarea terasamentelor cu ajutorul piloților de lemn. În : Railway Track and Structures, 63, nr. 9, sep. 1967.

Pentru stabilizarea terasamentelor slabe, în regiunea Santa-Fé din S. U. A. se aplică metoda introducerii unor piloţi scurţi de lemn cu diametru redus, de o parte şi de alta a liniei, la capetele traverselor.

Pentru executarea acestor lucrări s-a realizat de firma Henry Manufacturing Co (Topeka, Kans) un utilaj compus dintr-un tractor Allias-Chalmers 160 cu un berbec de 450 kg, instalat pe o sonetă aşezată la spatele maşinii, cu care se efectuează baterea piloţilor.

Berbecul este acţionat hidraulic de-a lungul lumînărilor, care măsoară 3 m şi care se pot înclina în două planuri, spre a permite baterea piloţilor în direcţia voită. Piloţii care se introduc au diametru de circa 12,5 cm şi lungimi de 2,55 m. Tractorul pe pneuri are multă mobilitate iar randamentul maşinii este ridicat : ea poate introduce în medie 220 de piloţi pe zi.

În anul 1966, cu două asemenea maşini s-a bătut 20 000 de piloţi. Se prevede consolidarea liniilor din sud pe o lungime de peste 250 km cu acest sistem de consolidare a terasamnetului căii.

Lucrări de întreţinere la căile ferate indiene. În : Railway Gazette, 123, nr. 16, aug. 1967.

La căile ferate indiene se fac experimentări asupra celui mai adecvat utilaj pentru întreţinerea liniilor. Pe linia New Delhi-Agra se experimentează o maşină automată de nivelat şi balastat linia, o maşină de curăţat balast, o maşină de burat şi diferite ciocane manuale de burat traversele.

În zona de sud-vest se exprimentează maşini grele de burat, maşini automate de rectificat calea şi alte utilaje automate. În baza acestor încercări se propune extinderea operaţiilor mecanizate pe liniile impotrante şi algomerate, în lungime de circa 8 000 km în această zonă, şi care ar necesita un număr de 100 asemenea maşini, presupunînd că lucrează timp de 4 ore/zi.

Dispozitivele manuale ar urma să fie folosite pe liniile mai puţin importante şi în triaje aglomerate, unde utilizarea maşinilor grele este anevoioasă.

Comunicaţii radiotelefonice cu vehicule motoare, In ,,Signal und Draht, nr. 9 (sep.), 1967, p. 133—135.

Instalațiile radiotelefonice de legătură cu trenurile (vehiculele motoare) se realizează mai ales pe liniile principale prevăzute cu așa-numitele posturi de spraveghere a trenurilor. Ele nu înlocuiesc sistemele de semnalizare, ci le completează și le îmbunătățesc.

Raza de acțiune a instalațiilor de legătură cu vehiculele motoare este de circa 100 km iar convorbirile se efectuează prin apelul postului de supraveghere a trenurilor. Apelul este selectiv, din motivul evident de a nu distrage atenția conducătorilor de locomotive și de automotoare neinteresați.

Realizarea apelului selectiv se face ca și în exploatarea telefonică obișnuită, folosind în acest scop înseși numerele trenurilor. Atunci cînd postul de supraveghere a trenurilor emite un anumit apel, dispozitive de recepție și de selectare ale vehiculelor motoare compară numărul trenului chemat cu numărul trenului propriu. Apelul se produce numai pe vehiculul chemat, pe care apare un semnal luminos și acustic, pentru avertizarea conducătorului.

Se poate de asemenea ca, o dată cu numărul trenului, să se transmită, sub formă codată, ordine urgente — cum ar fi, de exemplu, „oprire urgentă" — ordine care pot fi transmise sub această formă mai repede decît verbal. Mai mult, un asemenea ordin poate fi legat direct de acțiunea frînei, ceea ce îl face și mai eficient.

Deoarece conducătorul de vehicul motor poate comunica numai cu postul de supraveghere a trenurilor, nu este nevoie de un apel selectiv pe vehiculele motoare. Dacă un asemenea vehicul emite un apel, apare un semnal la postul de supraveghere, cu indicarea numărului trenului chemător. În cazul în care postul este ocupat cu alte convorbiri, numărul rămîne înregistrat, astfel că, atunci postul se eliberează, printr-o simplă apăsare de buton de la acesta să se poată intra imediat în convorbire cu vehiculul motor care a făcut apelul.

Atunci cînd conducătorul vehiculului are de transmis o informație foarte urgentă, el apasă pe un buton special, ceea ce face să apară un anumit semnal la postul de supraveghere a trenurilor. Aceasta permite efectuarea imediată a convorbiii, chiar dacă în momentul respectiv postul este ocupat cu o altă convorbire.

Pe vehicul se prevăd și două canale telefonice speciale, prin care conducătorul vehiculului poate efectua convorbiri cu posturi locale de exploatare atunci cînd trenul trece prin zona unei stații sau a unui oraș. În acest caz, se întreupe sistemul de legătură cu postul de supraveghere a trenurilor.

Echipament de linie pentru anunțarea automată a trecerii trenurilor. In : Bulletin de l'AICCF, 44, nr 6 (iun), 1967, p. 438—441.

Acest echipament anunță automat apropierea trenurilor, cu ajutorul unor circuite tranzistorizate, fără organe mobile. El este construit în esență din : o pedală de șină (cu inducție), inclusiv dispozitivul corespunzător de fixare ; două cofrete cu aparataje electrice, fiecare cu propria sa sursă de alimentare ; un difuzor și o lampă pîlpîitoare. Scopul acestui echipament este acela de a preveni, la executarea lucrărilor de linie, eventualele accidente care s-ar putea produce din cauza neobservăii la timp a apropierii trenurilor de șantier. Echipamentul are o mare siguranță de funcționare, se manipulează ușor și este completamente independent de alte aparate de serviciu, nederanjînd alte instalații.

Unul din cele două cofrete de mai sus se așează la postul de emisie, de unde trebuie să se anunțe trecerea trenurilor. Acest cofret este conectat la o pedală de șină, montată în imediata apropiere. Cel de-al doilea cofret este așezat la postul receptor, care să găsește lîngă echipa care lucrează pe linie ; acest din urmă cofret este conectat la un difuzor și la o lampă cu lumină pîlpîitoare. De regulă, transmisia de la postul emițător la cel receptor se face prin radio, în care caz fiecare post posedă și cîte o mică antenă. Deoarece puterea emițătoare este relativ mică, distanța dintre cele două posturi este de maximum 2 km.

Dacă cele două cofrete sînt legate prin cablu, transmisia semnalelor se poate efectua fără antene.

Difuzorul poate emite două semnale acustice distincte : unul mai slab — pentru control — și altul mai puternic — de avertizare. Lampa cu lumină pîlpîitoare servește numai pentru control. Semnalele de control — cel acustic și cel optic (lampa pîlpîitoare) — asigură echipa de lucru că instalația se află în bună stare de funcționare.

În mod obișnuit, cîmpul magnetic al bobinei conectate la pedala de șină are o anumită valoare, pentru a excita semnalul de control. Atunci cînd prin dreptul pedalei trece o roată de vehicul, masa de oțel din cîmpul bobinei crește, ceea ce mărește inducția produsă și are ca efect emiterea semnalului de avertizare în difuzor.

Dacă semnalul dat de pedală rămîne inferior unui anumit prag, el este amplificat astfel încît, la o distanță de 1 m de difuzor, nivelul sonor este de 75 dB ; acesta este semnalul de control. Dacă semnalul dat de pedală depășește pragul, el este amplificat în mod automat astfel încît, la distanța de 1 m de difuzor, nivelul sonor este de 113 dB ; acesta este semnalul de avertizare.

Recenzie

CURS DE CĂI FERATE

Conf. dr. ing. P. FRÎNCU
Editura didactică și pedagogică, București 1967

În cadrul activității feroviare, atît de complexă, colaborarea strînsă dintre diferitele ramuri de activitate interpătrunderea activității diferitelor sectoare reprezintă o trăsătură specifică, constituind elementul principal care asigură desfășurarea în condiții optime a procesului de transport, realizarea corespunzătoare a sarcinilor în continuă creștere care revin transportului feroviar.

În acest sens, apariția unei lucrări care tratează aspectele multilaterale ale activității căilor ferate, în cadrul unui tot unitar, este binevenită, aducînd un aport substanțial la completarea literaturii feroviare de specialitate.

Căutînd să răspundă acestor cerințe, în lucrarea „Curs de căi ferate" autorul tratează problemele de ansamblu ale căii ferate, scoțînd în evidență problemele esențiale, specifice fiecărei ramuri de activitate și păstrînd caracterul unitar al activității feroviare, în cadrul căreia trebuie să conlucreze strîns toate specialitățile.

În acest fel, lucrarea este de un real folos studenților care se pregătesc să devină ingineri feroviari, dîndu-le posibilitatea să obțină noțiunile esențiale din fiecare domeniu al activității căilor ferate și o imagine de ansamblu asupra activității complexe a transportului feroviar, a conlucrării în cadrul acestui complex a diferitelor ramuri de activitate.

Prima parte a lucrării (*capitolele I și II*) tratează aspectele generale ale organizării și dezvoltării transportului feroviar, elementele de bază ale căilor ferate și evoluția lor în decursul timpului. Se arată suficient de detaliat realizările importante obținute după 23 August 1944, principalele acțiuni de modernizare efectuate sau în curs de efectuare în țara noastră, subliniindu-se rolul inginerilor români, experiența și realizările obținute în țara noastră.

În *capitolele III-V* se tratează problemele principale privind construcția liniilor (infra și suprastructura), arătîndu-se elementele principale ale căii, rolul acestora în ansamblu căilor ferate, precum și modul de rezolvare a unor probleme practice în acest domeniu, cu exemplificări. Se subliniază aspectele legate de modernizarea construcției liniilor de cale ferată prin introducerea șinelor de tip greu, a șinelor sudate pe lungimi mari, a traverselor din beton armat, arătîndu-se avantajele respective.

În *capitolele VI—VII* se arată clasificarea și caracteristicile principale ale stațiilor de cale ferată, precum și instalațiile de semnalizare și centralizare. Autorul face o descriere analitică a activității unităților feroviare, redînd condițiile tehnice și caracteristicile principalelor construcții și instalații din stații. În tratarea problemelor de semnalizare și centralizare, autorul a folosit realizările din țara noastră, evidențiind în mod deosebit progresele mari obținute în ultima perioadă prin introducerea instalațiilor moderne de centralizare și telecomandă.

În această parte a lucrării se observă însă lipsa tratării unor aspecte importante ale activității feroviare, cum ar fi întreținerea și exploatarea materialului rulant sau construcții și instalațiile legate de electrificarea căilor ferate. De asemenea era necesară o tratare cît de succintă. a instalațiilor de telecomunicații feroviare, acestea avînd un rol important în desfășurarea activității căilor ferate.

Activitatea de exploatare a căilor ferate este tratată pe larg în *capitolele VIII—XII*. În capitolele VIII-IX, se face o analiză detaliată a tehnologiei prelucrării trenurilor în stații, a modului de organizare și normare a activității de manevră, într-o formă clară, bine argumentată din punct de vedere științific. Analiza este însoțită de exemple concrete și grafice care întregesc noțiunile expuse, autorul reușind să facă înțelese problemele complexe ale activității stațiilor în prelucrarea trenurilor, să redea studenților imaginea clară a organizării activității acestor, elemente foarte utile în activitatea lor viitoare.

În *capitolele X—XII* se prezintă aspectele principale ale organizării și conducerii circulației trenurilor. Materialul este prezentat într-o formă concretă , practică, exemplificările fiind bazate pe practica actuală a căilor noastre ferate. Autorul subliniază metodele noi în curs de introducere în străinătate și în țara noastră, bazate pe utilizarea mașinilor electronice de calcul, în scopul ușurării activității de elaborare a graficelor de circulație, al obținerii unor variante optime, calitativ superioare, pentru circulația trenurilor. În cadrul sistemelor de conducere a circulației se subliniază în mod deosebit sistemul nou, bazat pe tehnica modernă, al comenzii centralizate a circulației prin centralizarea de tip dispecer, arătîndu-se suficient de detaliat principiile de funcționare și avantajele importante ale acestui sistem pentru îmbunătățirea condițiilor de lucru, sporirea capacității de transport și siguranța circulației trenurilor.

În ultima parte (*capitolele XIII—XIV*) se prezeintă problemele legate de sporirea capacității de circulație și transport a căilor ferate, precum și principalii indicatori ai activității căilor ferate. Se tratează principalele probleme ale sporirii capacității de transport, principiile care stau la baza analizei variantelor de sporire a capacității. Avînd în vedere importanța deosebită a sporirii capacității de circulație și transport — problemă principală a activității feroviare care trebuie să se îmbunătățească continuu — apar prea succint tratate în lucrare aspectele multiple ale căilor de sporire a capacității, ale determinării eficienței lor economice, ale rolului măsurilor tehnico-organizatorice în sporirea capacității de transport. Se acordă în schimb o extensie prea mare capitolului următor, privind indicatorii de bază ai căilor ferate.

Prin conținutul său, lucrarea răspunde cerințelor actuale de pregătire multilaterală a viitorului inginer feroviar, autorul reușind să cuprindă, în mod sistematizat, problemele principale ale activității de transport feroviar.

Lucrarea este tratată în mod sistematic, expunerea problemelor făcîndu-se gradat, de la noțiunile de ansamblu la dezvoltarea și analiza științifică a diverselor probleme specifice fiecărei ramuri de activitate. Stilul expunerii este simplu și clar, lucrarea fiind accesibilă studenților neinițiați în probleme de pură specialitate, specifice fiecărei ramuri de activitate în parte. Materialul grafic prezentat și exemplele cifrice înlesnesc înțelegerea completă a problemelor.

Utilizarea unei bibliografii destul de vaste, alături de experiența proprie a autorului, contribuie la realizarea unei lucrări cuprinzătoare. Acesta este deosebit de utilă studenților, viitori ingineri feroviari, pentru inițierea lor în problemele activității complexe a căilor ferate și aduce un aport substanțial la completarea literaturii feroviare de specialitate.

Ing. C. MANOLIU

MŰSZAKI KÖNYVTÁR

SZD

Veniți în U.R.S.S. cu trenul

Trenurile internaționale ale Căilor ferate sovietice sînt cele mai numeroase și cele mai lungi din lume. Ele leagă capitala Uniunii Sovietice cu 24 de state din Europa și Asia.

Din Londra, Roma, Viena, Varșovia, Paris, Praga, Sofia, Belgrad, București, Budapesta, Berlin, Aachen, Stockholm, Oslo, Copenhaga, Helsinki, Teheran, Ankara, Istambul, Ulan-Bator, Pekin, Phenian și Hanoi se poate ajunge în U.R.S.S. pe calea ferată.

Pe majoritatea acestor linii internaționale circulă în mod regulat vagoane directe de dormit ale Căilor ferate sovietice.

Obstacolele pe care le constituie cursurile de apă de pe traseele Moscova — Stockholm și Moscova — Copenhaga sau diferența de ecartament nu împiedică pe călătorii vagoanelor noastre de a întreprinde o călătorie în condițiile unui confort perfect. Peste cursurile de apă, vagoanele își continuă drumul pe bacuri speciale de transbordare iar la schimbarea ecartamentului, la stațiile de frontieră, se înlocuiesc numai boghiurile. Datorită acestui fapt, călătorii care folosesc vagoanele noastre sînt scutiți de a trece dintr-un vagon în altul în timpul călătoriei.

Biletele pentru vagoanele de dormit ale Căilor ferate sovietice se pot procura de la agențiile companiilor internaționale de vagoane de dormit („Wagons-Litts") sau ale altor firme, de la birourile de voiaj, precum și de la casele de bilete din stațiile de cale ferată.

Căile ferate sovietice

Exploatări de cariere mari
în Uniunea Sovietică

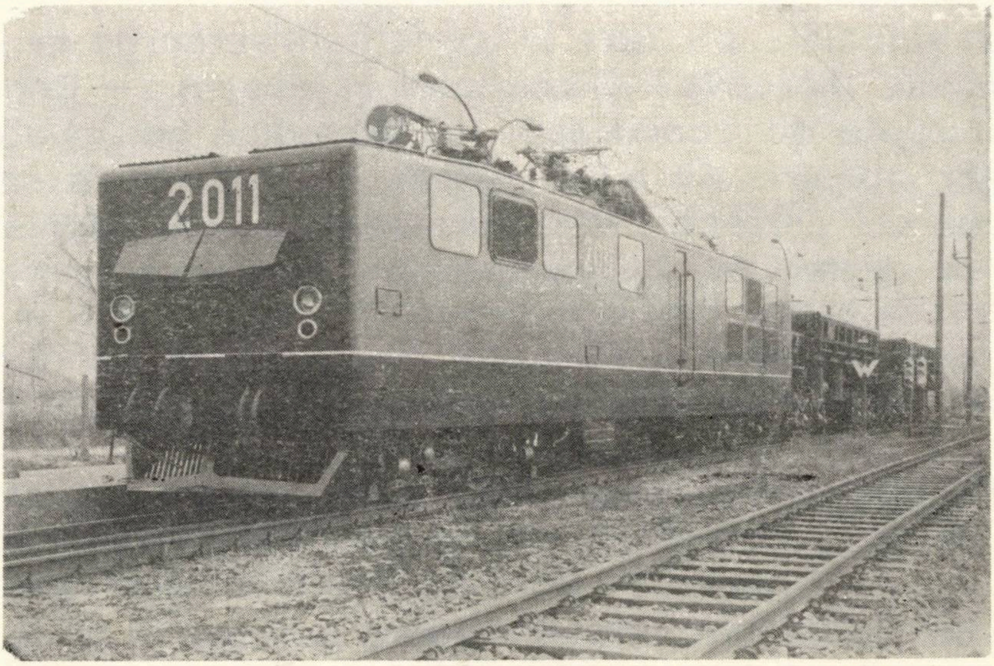
— Pînă la adîncimea de 500 m
— Rampe cu înclinaţia pînă la 7 ‰
— Lungimi de rampe pînă la 8,5 km
— Temperaturi extreme

livrează:

Locomotive industriale autonome de 50 Hz
— cu acţionare auxiliară cu motor diesel (pentru lucrări de excavare şi basculare);
— cu două vagoane basculante cu motor (forţă de tracţiune triplă).

livrează:

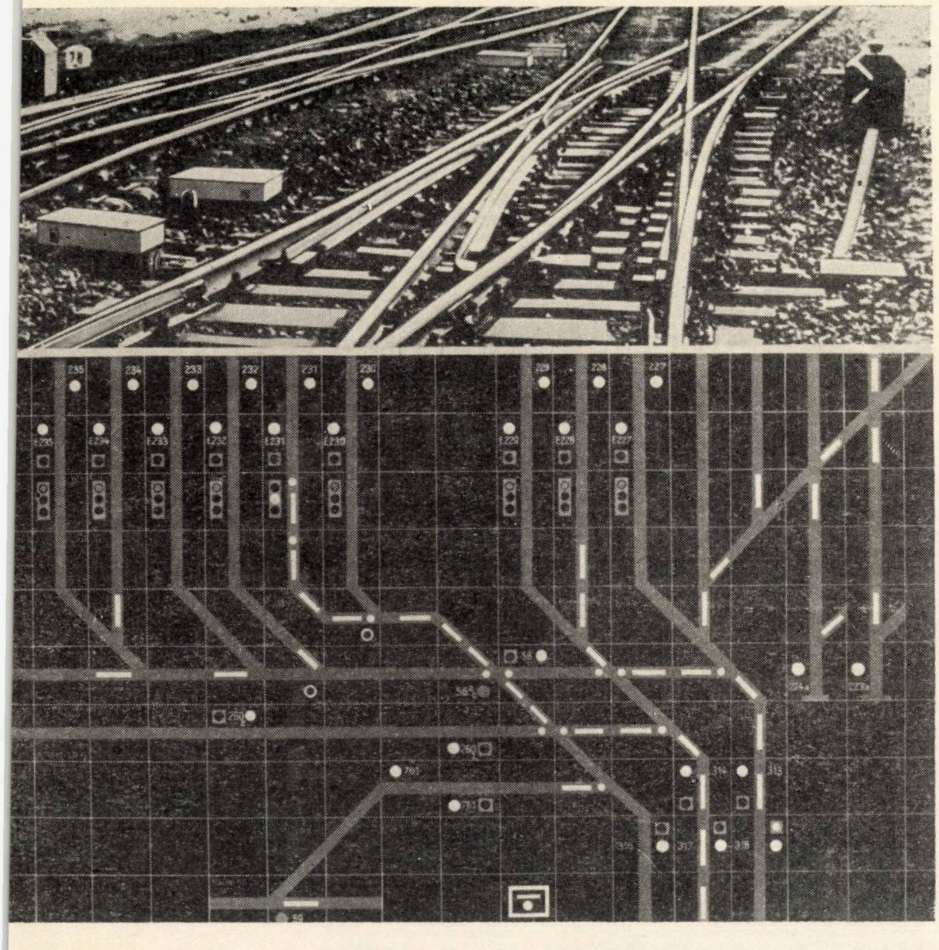
în 1968 a treizecişidoua garnitură



Exportator: Transportmaschinen
Export — Import, 108 Berlin
Republica Democrată Germană

Furnizor: VEB Lokomotivbau
Elektrotechnische Werke
„Hans Beimler"
D.D.R. 1422 Hennigsdorf

PUBLICOM



WSSB—Technik în slujba automatizării

Cabinele de centralizare de tipul WSSB asigură o desfăşurare rapidă a exploatării, reduc intervalul dintre trenuri şi permit comanda centrală a instalaţiilor de centralizare.

WSSB livrează cabine centrale de centralizare cu dispozitive de telecomandă, cabine de centralizare pentru staţii de triaj automatizate, instalaţii de bloc automat de linie, cabine de centralizare extensibile pentru linii în exploatările miniere şi instalaţii pentru dulapuri de centralizare.

Proiectant şi exportator al instalaţiilor de siguranţă feroviară şi al instalaţiilor de comandă pentru industrie, la comandă:

VEB Werk für Signal und Sicherungstechnik Berlin (WSSB)
DDR, 1193 Berlin, Elsenstr. 87/96
Tel. 27 88 51, prin inteprinderea de comerţ exterior

Elektrotechnik

Cei interesaţi sînt rugaţi să se adreseze la:

TKB Elektrotechnik, Secţia Comercială
a Ambasadei R.D.G.
Calea Dorobanţilor 14, Bucureşti

AHY NOT TODAY?

In each moment the occasion may arise for

FRESH BUSINESS!

TO PROMOTE SALES IN ROMANIA

MAKE YOUR PRODUTCS AND YOUR EXPORT POTENTIALITIES KNOWN IN THIS MARKET

PUBLICOM

Romanian International Publicity Agency ● Bucharest, 22 N. Bălcescu Blvd., Romania. Telex : CAMROM 374. Cables : PUBLICOM

Foreign commercial publicity in Romania and Romanian publicity abroad ; correspondents in upwards of 100 countries all over the world.

- Marketing
- Individual firm or branch exhibitions
- Technical conferences for the end-users and film or slide releases
- Interpreters-demonstrators
- Publicity press conferences
- Publicity in the Romanian specialized press, the foreign trade press included
- Bill posting

- Translation from and into Romanian, duplication of texts
- Printing
- Picture stories
- Direct mail
- Publicity cocktails
- Publicity among foreign tourists spending their holidays in seaside and mountain resorts
- Other specific publicity means

PUBLICOM — YOUR PUBLICITY COUNSELLOR IN THE ROMANIAN MARKET !

Muncitori, ingineri, tehnicieni!

EDITURA TRANSPORTURILOR ȘI TELECOMUNICAȚIILOR publică broșuri și cărți tehnice în următoarele domenii ale tehnicii și științelor aplicate:

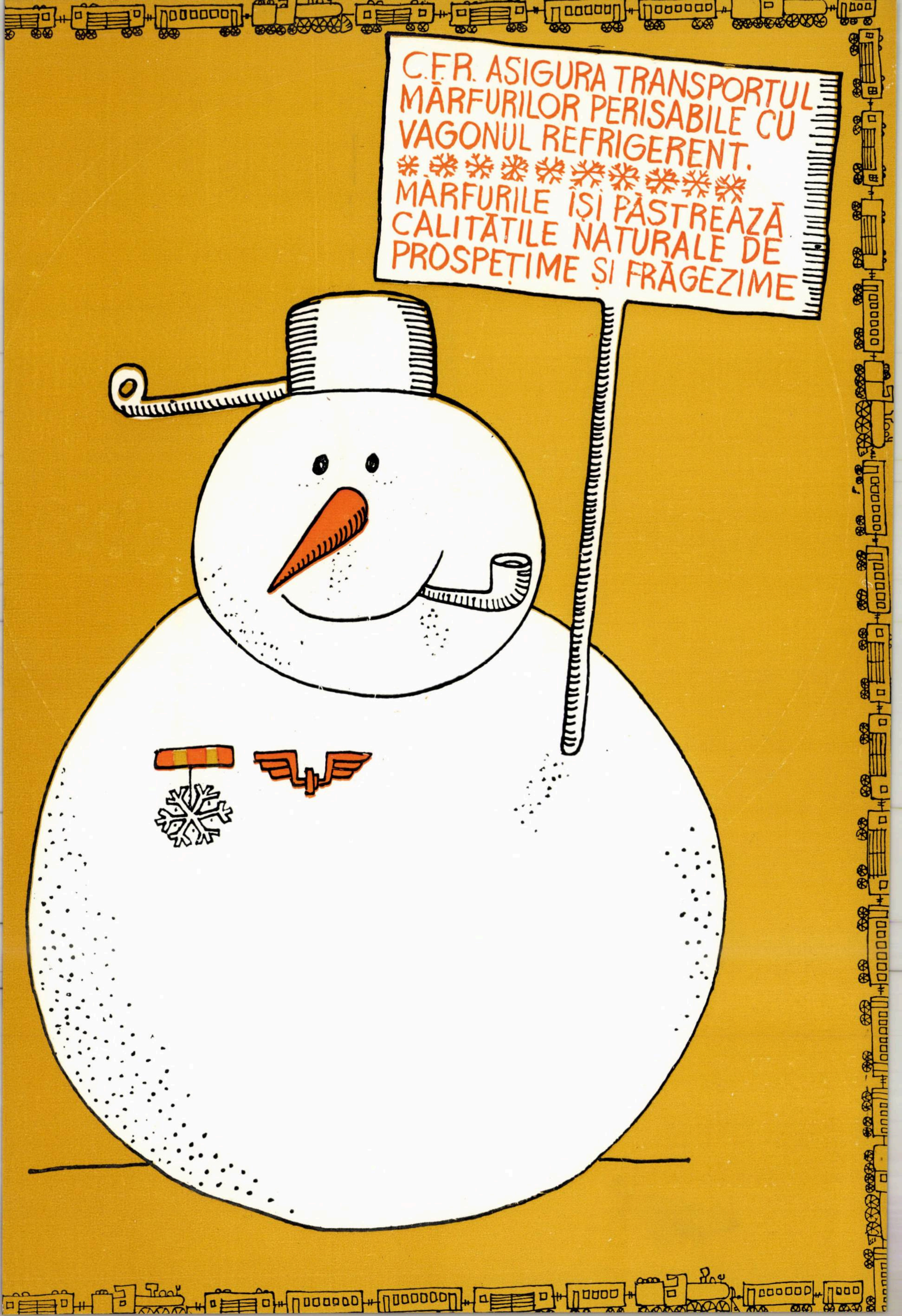
- transporturi feroviare
- transporturi auto
- transporturi maritime și fluviale
- transporturi aeriene
- poștă
- telecomunicații
- electronică și automatică aplicată în activitatea de transport
- întreținerea și exploatarea căilor rutiere

Cărțile apărute în EDITURA TRANSPORTURILOR ȘI TELECOMUNICAȚIILOR se pot procura:

- din librării
- prin difuzorii de cărți din unitățile M.T.Tc.
- direct (sau prin mandat poștal) de la Editura Transporturilor și Telecomunicațiilor, calea Griviței nr. 193 B

Pentru a contribui la îmbunătățirea activității editoriale trimiteți observațiile și propunerile dv. la:

EDITURA TRANSPORTURILOR ȘI TELECOMUNICAȚIILOR
CALEA GRIVIȚEI Nr. 193 B — BUCUREȘTI


C.F.R. ASIGURA TRANSPORTUL MĂRFURILOR PERISABILE CU VAGONUL REFRIGERENT.
❄❄❄❄❄❄❄❄❄❄
MĂRFURILE ÎȘI PĂSTREAZĂ CALITĂTILE NATURALE DE PROSPEȚIME ȘI FRĂGEZIME

pentru

gaze lichefiate,

lichide corosive

etc.

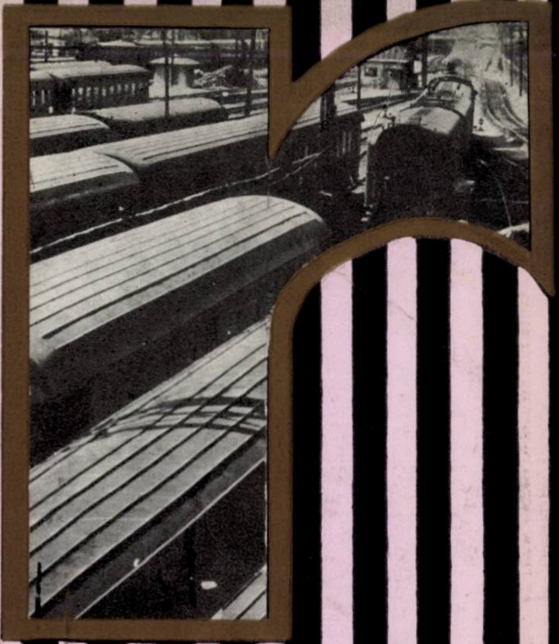
1969 JAN 16

M. C. F. DIRECȚIA GENERALĂ A VAGOANELOR

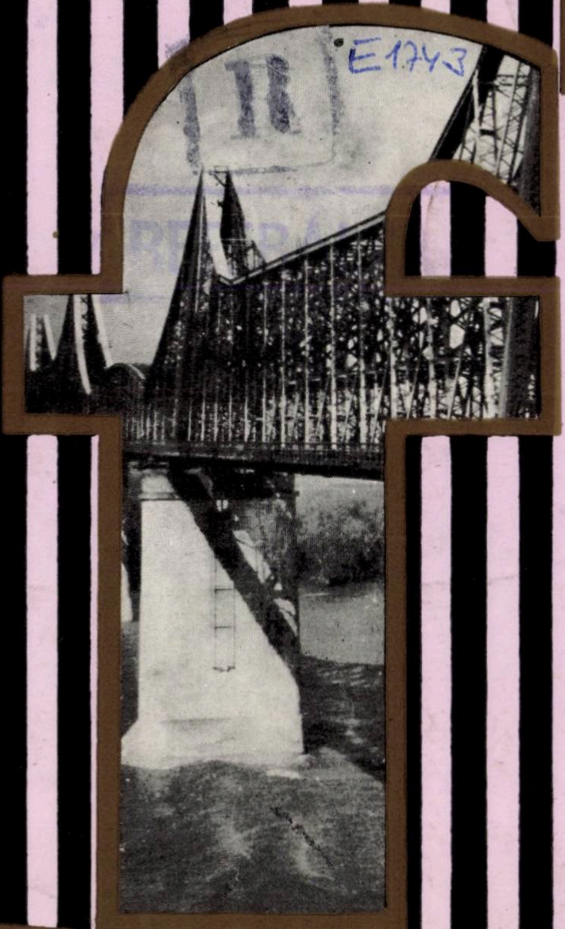
pune la dispoziție pentru transportul de gaze lichefiate, lichide corosive etc., vagoane cisterne de construcție specială.

REVISTA CĂILOR FERATE
Anul XVI ★ nr. 9 ★ septembrie
BUCUREȘTI

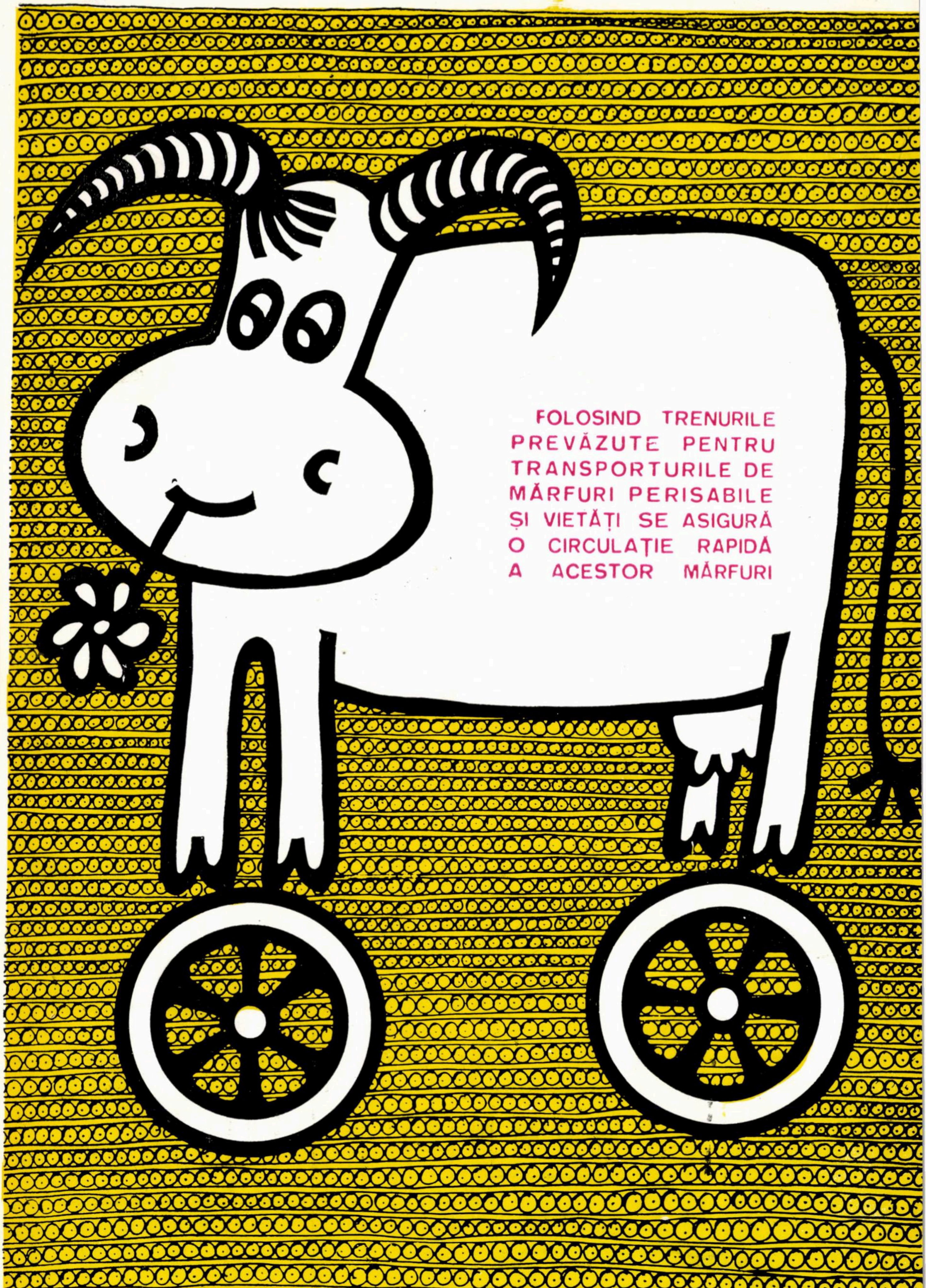
9
1968



E1743



REVISTA CĂILOR FERATE


FOLOSIND TRENURILE
PREVĂZUTE PENTRU
TRANSPORTURILE DE
MĂRFURI PERISABILE
ȘI VIETĂȚI SE ASIGURĂ
O CIRCULAȚIE RAPIDĂ
A ACESTOR MĂRFURI

E 1743

ORSZÁGOS MŰSZ
DOKUMENTÁCIÓS
1963

REVISTA CĂILOR FERATE

REDACȚIA: BUCUREȘTI
CALEA GRIVIȚEI Nr. 193 B
SECTORUL 8. TELEFON 18.25.75

ANUL XVI
nr. 9
septembrie 1963

ORGAN AL MINISTERULUI CĂILOR FERATE ȘI AL CONSILIULUI NAȚIONAL AL INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

SUMAR

PROBLEME - STUDII - REALIZĂRI

- Podul „Inginer Anghel Saligny" de la construire și pînă astăzi, de **N. CIOCÎRLAN** 533
- Graficul de circulație în condițiile executării lucrărilor de cale, de **I. TĂNĂSUICĂ** și **Ș. RAICU**. . 539
- Calculul corect al rulajului vagonului de marfă, de **I. GĂNESCU** 543
- Șina de cale ferată în condițiile exploatării moderne, de **CL. IONESCU** 549
- Determinarea eforturilor unitare prin metoda rețelelor (fenomenul moiré), de **D. R. MOCANU**, **M. PINTILIE** și **D. PINTILIE** 554
- Medicina muncii și organizarea științifică a producției în sectorul feroviar, de **D. BORUNDEL** și **F. LAZĂR**. 558

PROTECȚIA MUNCII

- Aprecierea prin sondaj a condițiilor de securitate a muncii 563

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

- Probleme generale 565
- Construcții și întreținere 574
- Exploatare și comercial 578
- Material rulant 586
- Electrificare și electronică 590

PREZENTĂRI DE ARTICOLE 594

FIȘIER DOCUMENTAR FEROVIAR 595

CRONICĂ 596

Indicații redacționale

Articolele trimise spre publicare Revistei Căilor Ferate trebuie să trateze în special probleme strîns legate de activitatea diferitelor sectoare ale transportului feroviar (metode și procedee noi de muncă, inovații, îmbunătățiri și simplificări, realizări deosebite în legătură cu calitatea producției și cu scăderea prețului de cost, explicarea unor măsuri tehnico-organizatorice etc.).

Articolele mai mici de 15 pag. (de maximum 30 de rînduri fiecare, inclusiv figurile, tabelele etc.) se publică în ordinea sosirii lor de la avizarea favorabilă. Articolele mai mari vor fi înapoiate autorilor pentru scurtare sau publicate după posibilitate.

Manuscrisele vor fi redactate într-un stil clar și dactilografiate la două rînduri, pe hîrtie velină sau semivelină.

Fiecare articol trebuie să fie însoțit de rezumatul respectiv (8—10 rînduri dactilografiate).

O atenție deosebită trebuie dată scrierii formulelor și folosirii terminologiei tehnice, care nu trebuie să se abată de la cea prevăzută în STAS-uri, Lexiconul tehnic român, Dicționarul politehnic, instrucțiile de serviciu etc.

Fotografiile care însoțesc manuscrisul trebuie să fie clare, să prezinte contraste de alb și negru și să ilustreze perfect ideile din text.

Desenele pot fi în creion, tuș, ozalid etc. cu singura condiție de a fi clare și corecte.

Trebuie indicat în text locul ocupat de figurile respective, iar titlurile și legendele figurilor vor fi scrise pe ultima pagină a manuscrisului, sub forma unui borderou de figuri.

Atît lucrările originale, cît mai ales traducerile, recenziile sau prelucrările trebuie să aibă indicată bibliografia folosită.

Toate manuscrisele vor fi semnate cu numele real al autorului, arătîndu-se și unitatea unde lucrează.

Articolele care nu vor îndeplini condițiile de mai sus vor suferi întîrzieri în apariție sau nu vor fi publicate.

Articolele, notele și informațiile sînt remunerate conform tarifului republican pentru publicațiile periodice.

Apare în cadrul Centrului de documentare și publicații tehnice M.C.F., București, calea Griviței 193 B

43 403

COMITETUL DE REDACȚIE: Sorin ACHIMESCU, Mihail BRATEȘ, Cornel BURADA, Ioan BUȚIU, Paul FRÎNCU, Radu GEORGESCU, Dumitru GHIȚESCU, Teodor GRAMA, Paul IONESCU, Ioan LUP, Nicolae MANOLESCU, Marius MARIȘ, Vasile MIHĂILESCU, Constantin NASTA, Ion NĂSTĂSESCU, Aurel NIȚULESCU, Petre FOENARU, Mihai SCHMIDT, Ștefan SEBEȘAN, Nicolae SEDDERZ, Victor TĂNĂSESCU, Pavel TĂUNE, Constantin TOMESCU, Gheorghe TURBUȚIU, Demetru URMĂ (redactor responsabil)

I.P.I. — c. 5628

SOMMAIRE

CZU 624.21 (091) : 625. 1

CIOCÎRLAN, N. : **Le pont „Ingénieur Anghel Saligny" depuis sa construction jusqu'à nos jours.**

L'auteur présente des aspects techniques du passé du pont de Cernavodă et les travaux de renforcement exécutés pour la circulation à grandes vitesses.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 9 (sept.).

CZU 621.33 : 625. 17 : 656. 222.4

TĂNĂSUICĂ, I. et RAICU, S. : **Le graphique de marche dans les conditions de l'exécution des travaux de voie.**

Les auteurs présentent quelques problèmes concernant la période optimale d'exécution des travaux de voie dans les conditions du minimum d'encombrement de la circulation.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 9 (sept.).

CZU 625.24 : 656.223.2.

GĂNESCU, I. : **Le calcul correct de la rotation du wagon.**

L'auteur analyse la formule synthétique pour le calcul de la rotation du wagon et conclut qu'elle doit être abandonnée en faveur de la formule complète.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 9 (sept.).

CZU 625.143

IONESCU CLEMENT : **Le rail dans les conditions de l'exploitation moderne.**

L'auteur présente les aspects actuels de l'exploitation des rails et argumente pourquoi il faut remplacer le type 49 avec le type 54 sur le réseau des Chemins de Fer Roumains (C.F.R.)

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 9 (sept.).

CZU 625.2 : 539.4.014.1.

MOCANU, D. R., PINTILIE, M. et PINTILIE, D. : **La détermination des efforts unitaires par la méthode des réseaux.**

On présente les principes et le mode d'application de la méthode pour la détermination des efforts unitaires par la méthode de la réflexion à réseaux.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 9 (sept.).

CZU 656.2 :61

BORUNDEL DUŢU et FILIP LAZĂR : **La médicine du travail et l'organisation scientifique de la production dans le secteur ferroviaire.**

Les auteurs présentent le contenu de l'activité de médicine du travail avec des applications sur la production ferroviaire.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 9 (sept.).

СОДЕРЖАНИЕ

CZU 624.21 (091) : 625.1

CIOCÎRLAN, N. : **Мост „Инженер Ангел Салини"**
строительства до сегодняшнего дня.

Приводятся технические аспекты из прошло
моста у Чернаводы и работы по укреплению, выполне
ные ввиду движения на больших скоростях.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, №. 9 (сент.).

CZU 621.33 :625.17 : 656.222.4

TĂNĂSUICĂ, I. и, RAICU, S. : **График движения**
условиях проведения путейских работ.

Предлагаются некоторые вопросы относителы
оптимального периода выполнения путейских раб
в условиях минимальных помех движения.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, №. 9 (сент.).

CZU 625.24 :656.223.2

GĂNESCU, I. : **Правильный расчет оборота товарно**
вагона.

Анализируется синтетическая формула расчета об
рота товарного вагона и приводится к заключению, ч
должна быть оставлена и заменена полной формуло

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, №. 9 (сент.).

CZU 625.143

IONESCU CLEMENT : **Железнодорожный рельс в усл**
виях современной эксплуатации.

Приводятся теперешние аспекты эксплуатации ж
лезнодорожных рельсов и аргументируется введен
на сети Р.Ж.Д. типа 54 вместо типа 49.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, №. 9 (сент.).

CZU 625.2 :539.4.014 .1

MOCANU, D. R., PINTILIE, M. и PINTILIE D. : **Опред**
ление единичных усилий методом сетей.

Указываются принципы и способ применения мето
определения единичных усилий методом рефлексии
сетями.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, №. 9 (сент.).

CZU 656.2 :61

BORUNDEL DUŢU и FILIP LAZĂR : **Медицина тру**
и научная организаци производства в железнод
рожной области.

Приводится содержание работы медицины труда
применением на железнодорожное производство.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, №. 9 (сент.).

CONTENTS

624.21 (091) : 625.1

CÎRLAN, N. : **The bridge „Inginer Anghel Saligny" n its construction up to the present.**

presentation of several technical aspects of the past of ~~bridge~~ at Cernavoda and the consolidation works carried to meet the high speed traffic requirements.

ista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 9 (Sept.).

621.33 :625.17 :656.222.4

NĂSUICĂ, I., and RAICU, S. : **The traffic diagram when ks are carried out on the railway.**

ertain problems concerning the optimum period for the cution of works on the railway with a minimum effect the traffic.

vista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 9 (Sept.).

625.24 : 656.223.2

NESCU, I. : **The correct calculation of the cargo rolling ck.**

n analysis of the synthetic formula for calculating the go rolling stock and the conclusion that it has to be left favour of the complete formula.

vista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 9 (Sept.).

625 143

NESCU CLEMENT : **The railway in the conditions of a dern operation.**

The present aspects of railway operation followed by an umentation for adopting the type 54 instead of 49, along Romanian railways.

vista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968,no. 9 (Sept.).

625.2 :539.4.014.1.

CANU, D.R., PINTILIE, M. and PINTILIE, D. : **Deter- nation of unitary methods by applying the method of works.**

The principles and application of the method used for ermining the unitary efforts through the reflexion with works.

vista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 9 (Sept.).

656 2 :61

RUNDEL DUŢU and FILIP LAZĂR : **The medicine work and the scientific organisation of the production in railway field.**

The contents of this activity and its application in the lway production.

vista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 9 (Sept.).

INHALT

CZU 624.21 (091) :625.1

CIOCÎRLAN, N. : **Die „Ingenieur Anghel Saligny"-Brück seit ihrem Bau, bis heute.**

Es werden technische Aspekte aus der Vergangenheit der Donaubrücke bei Cernavodă und die für den Verkehr mit hoher Fahrgeschwindigkeit ausgeführten Verstärkungsarbeiten dargelegt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 9 (Sept.).

CZU 621.33 :625.17 :656.222.4

TĂNĂSUICĂ, I. und RAICU, S. : **Der graphische Fahrplan unter den Bedingungen der Streckenarbeiten.**

Es werden einige Probleme in Bezug auf die günstliche Zeitspanne für die Ausführung der Streckenarbeiten, unter Berücksichtigung einer möglichst geringen Behinderung des Verkehrs, erortört.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 9 (Sept.).

CZU 625.24 :656.223.2

GĂNESCU, I. : **Die richtige Berechnung des Güterwagenumlaufs.**

Die synthetische Formel für die Berechnung des Güterwagenumlaufs wird analysiert und daraus gefolgert, dass sie zugunsten der vollständigen Formel aufgelassen werden muss.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 9 (Sept.).

CZU 625.143

IONESCU CLEMENT : **Die Eisenbahnschiene unter den Bedingungen des neuzeitlichen Betriebs.**

Es werden die gegenwärtigen Gesichtspunkte für die Nutzung der Eisenbahnschienen geschildert und die Einführung des 54 kg/m-Schienentyps an Stelle der S 49 auf dem Liniennetze der CFR befürwortet.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 9 (Sept.).

CZU 625.2 : 539.4.014.1

MOCANU, D. R., PINTILIE, M. und PINTILIE, D. : **Die Bestimmung der Einheitskräfte durch das Netzverfahren.**

Es werden die Grundsätzte und die Anwendungsart des Netzreflexionsverfahrens, für die Bestimmung der inneren Einheitskräfte, behandelt.

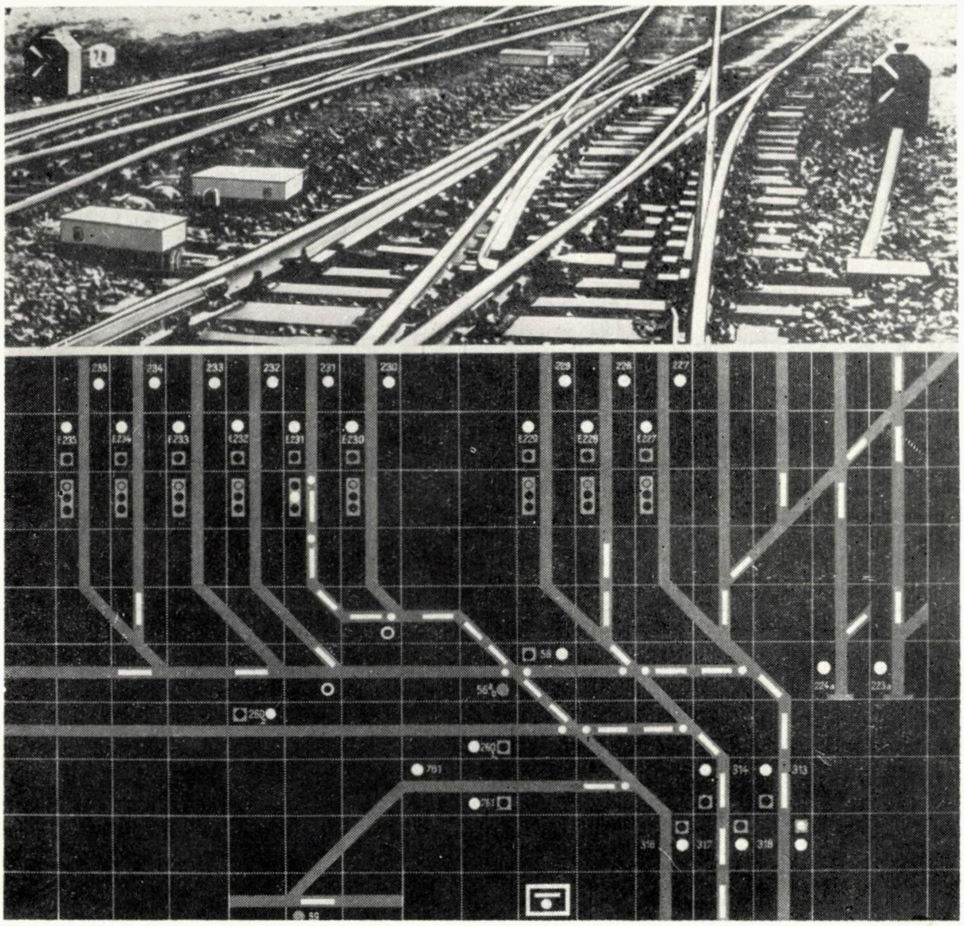
Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 9 (Sept.).

CZU 656.2 : 61

BORUNDEL DUŢU und FILIP LAZĂR : **Die Arbeitsheilkunde und die wissenschaftliche Organisierung der Produktion im Eisenbahnwesen.**

Es wird der Inhalt der Tätigkeit in der Arbeitsheilkunde sowie deren Anwendung in der Produktion des Eisenbahnwesens. dargelegt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 9 (Sept.).



WSSB—Technik în slujba automatiz
Cabinele de centralizare de tipul W
asigură o desfăşurare rapidă a explo
rii, reduc intervalul dintre trenuri
permit comanda centrală a instalaţi
de centralizare.
WSSB livrează cabine centrale de
tralizare cu dispozitive de telecoma
cabine de centralizare pentru staţi
triaj automatizate, instalaţii de
automat de linie, cabine de centraliz
extensibile pentru linii în exploată
miniere şi instalaţii pentru dulapur
centralizare.
Proiectant şi exportator al instalaţi
de siguranţă feroviară şi al instalaţi
de comandă pentru industrie, la coma

VEB Werk für Signal und Sicherung
chnik Berlin (WSSB)
DDR, 1193 Berlin, Elsenstr. 87/96
Tel. 27 88 51, prin inteprinderea
comerţ exterior

Elektrotechnik

telesig

Cei interesaţi sînt rugaţi să se ac
seze la:

TKB Elektrotechnik, Secţia Comerc
a Ambasadei R.D.G.
Calea Dorobanţilor 14, Bucureşti

WAHY NOT TODAY?

In each moment the occasion may arise for

FRESH BUSINESS!

TO PROMOTE SALES IN ROMANIA

MAKE YOUR PRODUTCS AND YOUR EXPORT POTENTIALITIES KNOWN IN THIS MARKET

PUBLICOM

Romanian International Publicity Agency ● Bucharest, 22 N. Bălcescu Blvd., Romania. Telex : CAMROM 374. Cables : PUBLICOM

Foreign commercial publicity in Romania and Romanian publicity abroad ; correspondents in upwards of 100 countries all over the world.

- Marketing
- Individual firm or branch exhibitions
- Technical conferences for the end-users and film or slide releases
- Interpreters-demonstrators
- Publicity press conferences
- Publicity in the Romanian specialized press, the foreign trade press included
- Bill posting
- Translation from and into Romanian, duplication
texts
- Printing
- Picture stories
- Direct mail
- Publicity cocktails
- Publicity among foreign tourists spending their h
days in seaside and mountain resorts
- Other specific publicity means

PUBLICOM — YOUR PUBLICITY COUNSELLOR IN THE ROMANIAN MARKET!

ORSZÁGOS MŰSZ. DOKUMENTÁCIÓS 1983

PROBLEME STUDII REALIZĂRI

Podul „Inginer Anghel Saligny" de la construire şi pînă azi

Ing. N. CIOCÎRLAN
din Dir. gen. a întreţinerii căi

Într-un articol precedent *) au fost descrise ratativele purtate în vederea fixării unei oluţii pentru construirea celui mai mare pod din ţara noastră — şi pe vremea aceea chiar din Europa — podul peste Dunăre „Inginer Anghel Saligny". În acelaşi articol au fost arătate şi metodele de lucru adoptate, pînă la completa terminare a podului.

Ne propunem în continuare să arătăm unele etape din timpul de exploatare a acestui pod, ncepînd cu încercarea de probă a lui şi pînă n zilele noastre.

INAUGURAREA ŞI ÎNCERCAREA DE PROBĂ

Început în anul 1890 (piatra fundamentală s-a pus la 9 octombrie 1890), podul a fost complet terminat şi dat în circulaţie în septembrie 1895 (în ziua de 14/26 septembrie 1895 s-a făcut inaugurarea). Trenul de încercare a fost format din 15 locomotive, care au trecut peste pod cu o viteză de 60 km/h, într-un zgomot de nedescris, produs de fluierele locomotivelor, de sirenele vaselor de pe Dunăre şi de muzicile militare.

După acest tren, a trecut un al doilea, rezervat „oaspeţilor", cu o viteză de 80 km/h. În tot acest timp, Anghel Saligny (1854—1925) a stat sub pod pe o şalupă, alături de muncitorii cu care lucrase la realizarea măreţei opere. Acolo a fost găsit de către un trimis special, care l-a invitat pe Saligny la banchetul ce a urmat încercării podului. „El privea lumea din jur, privea dantela de metal proiectată pe cer şi proptită în maluri, privea Dunărea puţin încreţită de vînt şi locomotivele care pufneau şi ţiuiau vesele" [1].

Pentru priceperea şi munca depusă, inginerul Anghel Saligny a binemeritat de la patrie. Podul peste braţul cel mare al Dunării şi staţia de racordare dintre linia nouă şi vechea linie Cernavoda (oraş) — Constanţa poartă numele său.

PĂRERI ASUPRA LUCRĂRII

Încă nu fusese dat în circulaţie podul, cînd au şi apărut diferiţi critici, care arătau că amplasamentul lui n-a fost bine ales sau că estetica lui nu era cea mai potrivită. Dar podul fusese executat şi criticile aduse au rămas fără ecou. Toate aprecierile privind estetica aveau la bază fie nepriceperea, fie invidia. Se lua ca motiv silueta sveltă a podului care — la prima vedere, superficială — nu s-ar fi armonizat cu arhitectura lui masivă, cu caracter clasic [1].

În paralel cu aceste aprecieri defavorabile apăreau însă în literatura de specialitate şi păreri ale unor specialişti care lăudau opera. Iată unele din aprecierile făcute de oamenii de seamă şi de scriitorii timpului sau de mai tîrziu :

— G. Mehrtens, fost profesor la Berlin al lui Saligny, scria : „. . . istoriceşte, cel mai însemnat. . . Este cel mai mare pod metalic din Europa".

— Ing. J. A. Wadell scria : „Simetria desăvîrşită a întregii sale structuri este izbitoare, după cum se vede în secţiune".

— Poetul Alex. Vlahuţă scria în România Pitorească : „Înaintea noastră se înalţă alb, strălucitor în bătaia lunii, podul. În linîştea nopţii, sub cerul limpede şi înstelat, frumuseţea şi măreţia acestei puternice întruchipări a geniului românesc ne dau impresia că sîntem într-o lume de vrăji, în faţa unuia din acele minunate poduri de argint de care ne vorbeau poveştile-n copilărie. Picioarele de sprijin, zidite-n piatră, sînt aşa de departe unele de altele ş-atît de înalte, încît toată uriaşa împletitură de fier pe care aleargă zguduitoarele trenuri pare că pluteşte-n aer, uşoară ca o dantelă".

---

*) Revista Căilor Ferate, nr. 1/1968.

PERICOLE, DISTRUGERI, RECONSTRUCȚII, BOMBARDAMENTE, REPARAȚII

Pericole. De acest pod, care l-a făcut nemuritor și i-a dus numele și peste graniță, inginerul Anghel Saligny a fost cu deosebire legat și n-a contenit să-l supravegheze de aproape — sau, mai tîrziu, de departe — și să-l îngrijească. În două rînduri a fost nevoit să facă deosebite eforturi pentru a-l apăra.

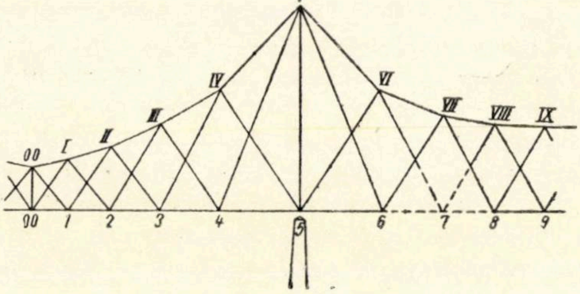
În anul 1897, pentru prima oară, Saligny a fost nevoit ca, personal, să conducă lucrările de apărare a creației sale contra furiei nemaipomenite a apelor Dunării, care depășiseră cu mai mult de un metru nivelul cel mai ridicat de care își aminteau cei mai bătrîni localnici. Din cauza apelor mari și a vitezei lor, terasamentele liniei dintre poduri au fost rupte în mai multe locuri, lăsînd în urma lor doar șinele suspendate și mutate din amplasamentul lor. Deși toată lumea era îngrijorată, Saligny singur, care știa cum este podul calculat și construit, nu și-a pierdut cumpătul. În telegrama în care arăta mersul lucrărilor de restabilire a circulației și de asigurare a ei, scria : „...acum, cînd cunoaștem prin experiență furia valurilor, vom face ca, în vecie, lucrările să le poată rezista".

A doua oară, Saligny a trecut prin momente grele atunci cînd, în timpul primului război mondial (anul 1916), a primit sarcina să distrugă podul pentru a împiedica trecerea trupelor germane peste el. Este ușor de imaginat starea sufletească în care a trebuit să indice specialiștilor militari punctele sensibile unde podul trebuia dinamitat. Situația ar putea fi asemănată cu aceea a unei mame căreia i s-ar cere să-și ucidă copilul adorat.

Dar podul a fost robust și a reușit să reziste măsurilor de distrugere. A fost zguduit, parțial a și cedat, dar nu s-a prăbușit. Ceea ce a reușit podul Dunărea n-a reușit însă podul Borcea. Acesta a cedat și rupîndu-se de la mijloc, a căzut și parc-ar fi făcut un ultim efort, rezemîndu-se pe pile și ridicînd spre cer un *V* imens, spre a arăta lumii că tot nu vrea să cedeze definitiv. Ing. Anghel Saligny a trăit să-l vadă din nou refăcut.

* * *

Fig. 1. *Poziția avariei produse la grinda Gerber în 1941*



Distrugeri și reconstrucții. S-a arătat m înainte prin ce încercare grea a trecut Salign atunci cînd, în timpul primului război mondia în anul 1916, deci abia după 21 ani de la construirea podului, i s-a cerut să-l distrugă. Înaintare armatelor inamice trebuia să fie oprită c orice preț. Un important obiectiv era podu peste Dunăre. S-a încercat dinamitarea ș aruncarea lui în apele Dunării, dar nu s- reușit decît să se rupă multe elemente de rezistență, făcînd podul inutilizabil, fără să cad în apă. La podul peste Borcea însă și la viaductu Ezer, operațiile de distrugere au reușit.

Generalul Panaitescu a descris amănunți în Buletinul Societății Politehnice, din 1919 modul în care s-a procedat la distrugerea acesto poduri. El arată că lucrările de distrugere a durat 27 ore fără întrerupere, dar că la podu Dunărea nu au fost distruse decît o serie de bare

Deci distrugerea, chiar parțială, reușise. Reconstrucția podului, în timpul războiului, nu mai preocupat pe nimeni, cu toată nevoi (stringentă) de a face legătura între cele dou maluri. De-abia către sfîrșitul perioadei d ocupație, germanii au restabilit circulația pest podul Dunărea, făcînd reparații provizorii

După încetarea ostilităților, administrați C.F.R. a luat unele măsuri provizorii pentr ameliorarea circulației. Astfel, podul Dunărea reparat provizoriu în 1917—1918, a fost folosit pînă după 1920, cînd s-a făcut reparația definitivă Peste podul reparat provizoriu, tracțiunea p calea ferată între Borcea și Cernavodă s-a făcu cu ajutorul unor autocamioane de linie, car erau mai ușoare.

Mici lucrări de consolidare. Pentru transportul produselor petroliere spre Constanța a fos sporit numărul conductelor, pentru a căro trecere peste brațul Dunărea s-a folosit podul În acest scop au fost executate trotuare p partea dreaptă (în amonte), prinse de suprastructura existentă.

O dată cu executarea trotuarelor pentr conducte, la podul Dunărea s-a înnoit asfaltu de prindere a traverselor care, în decursu timpului, se distrusese complet, deși fuses înlocuit în mai multe rînduri. Pentru nou asfalt s-a folosit o rețetă specială, cu un procent de microasbest, ceea ce a făcut ca asfaltu să nu curgă, vara, din cauza căldurii iar iarn să nu crape din cauza temperaturii scăzute Acest asfalt a durat circa 10 ani, după car a început a se degrada.

Contrașinele vechi, din longrine de lem protejate cu o cornieră, fuseseră schimbat prin contrașine metalice așezate în exterioru șinelor din cale. Menținerea distanței dintr traverse s-a făcut prin corniere distanțiere așezate între șine.

Bombardamente, distrugeri, reparații. Dar un nou conflict apare și România este prinsă din nou în război. În timpul celui de al doilea război mondial, podul este bombardat. Puținele avioane care au bombardat podul au reușit să-l ovească chiar într-unul din tablierele care fusese dinamitat în primul război (fig. 1).

Astfel, două bombe de avion au lovit în plin grinda amonte din deschiderea *IV* (în nodul *7*), adică partea centrală a grinzii a doua cu console, precum și grinda amonte a ultimei travei independente (deschiderea *V*). Această travee a fost lovită chiar la mijloc. Avariile produse podului au fost importante: talpa inferioară de la grinda principală amonte (avînd secțiunea în formă de *U*) a fost ruptă aproape complet.

În secțiunea respectivă au fost distruse și antretoazele, lonjeroanele și diagonalele din amonte precum și contravîntuirile inferioare adiacente. La talpa inferioară inimile au fost distruse complet, rămînînd doar platbandele — și acestea rău îndoite și arse. Pe pod fiind așezate și conductele petroliere, efectul bombelor a făcut să explodeze și conductele iar petrolul sub presiune a luat foc, ceea ce a sporit și mai mult distrugerea.

Efectul a fost că grinda principală amonte s-a scurtat cu 47 mm iar săgeata ei, în plan vertical față de grinda din aval, a crescut cu 75 mm.

Scurtarea tălpii inferioare din amonte a încărcat mult grinda din aval, ceea ce a provocat forfecarea buloanelor de la reazemul fix al grinzii aval (grinda aval nefiind avariată, s-a deplasat pe reazem cu 18 mm, forfecînd buloanele). Diferența dintre scurtarea grinzii

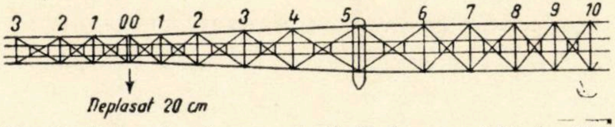


Fig. 2. *Vedere în plan a grinzii Gerber avariată în 1941*

* * *

din amonte (47 mm) și alunecarea pe reazem a grinzii din aval (18 mm) a fost preluată de săgeata mare în plan orizontal a întregii grinzi.

La capătul consolei, săgeata în plan orizontal era de 200 mm (fig. 2).

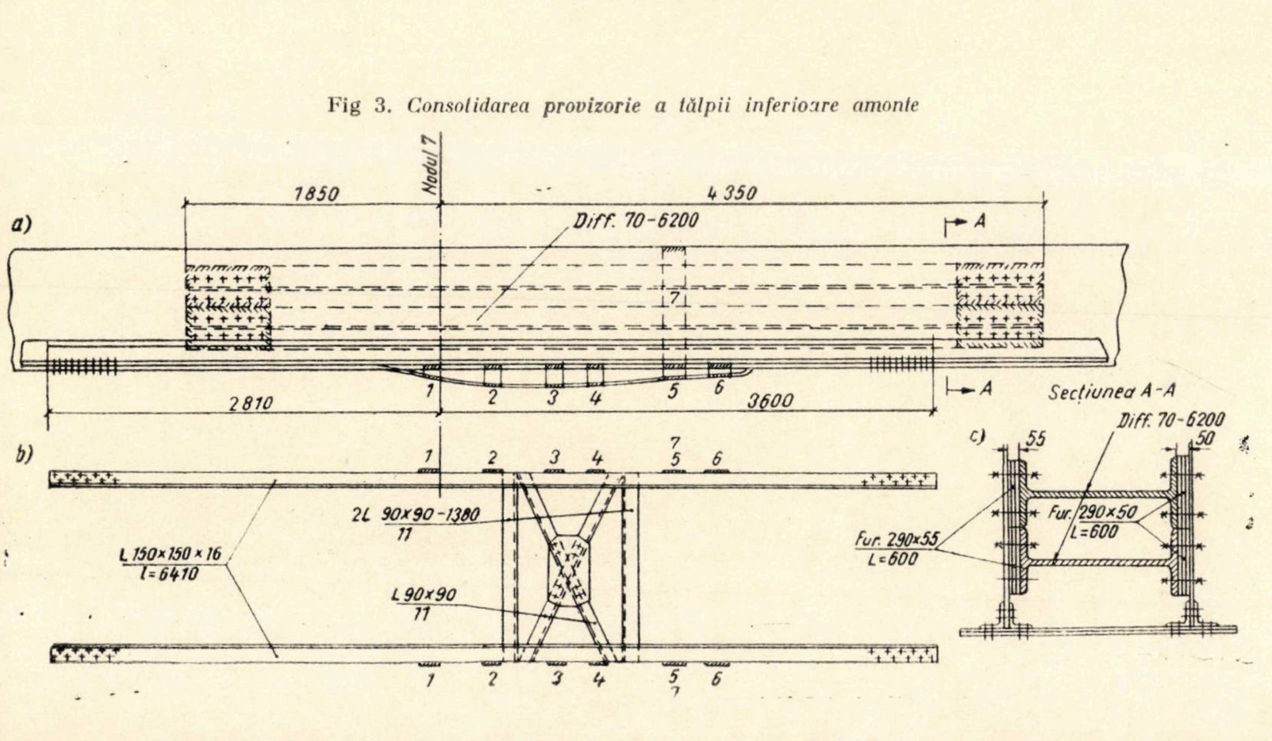
Dacă în urma acestei grele lovituri, suprastructura podului a reușit totuși să rămînă pe loc, explicația se găsește numai în conlucrarea dintre multiplele și puternicele legături care au transmis eforturile din barele distruse la cele vecine neavariate.

La grinda independentă (din deschiderea *V*) avariile au fost mai reduse iar reparația s-a făcut mai ușor, putîndu-se executa dedesubt (în albia majoră) o schelă pe care s-a lucrat folosindu-se procedeele obișnuite.

O problemă deosebit de grea a fost repararea grinzii cu console care, fiind deasupra brațului principal al Dunării, nu permitea executarea vreunui eșafodaj. Aceasta fiind situația și întrucît — pînă la găsirea unei soluții adecvate, pînă la întocmirea proiectului respectiv și uzinarea pieselor înlocuitoare — ar fi putut surveni un vînt puternic sau alte evenimente care să producă noi sarcini în grinzile și așa deajuns de șubrede, s-a procedat la o consolidare provizorie a nodului avariat, prin corniere longitudinale și prin două grinzi Differdinger

* * *

Fig 3. *Consolidarea provizorie a tălpii inferioare amonte*



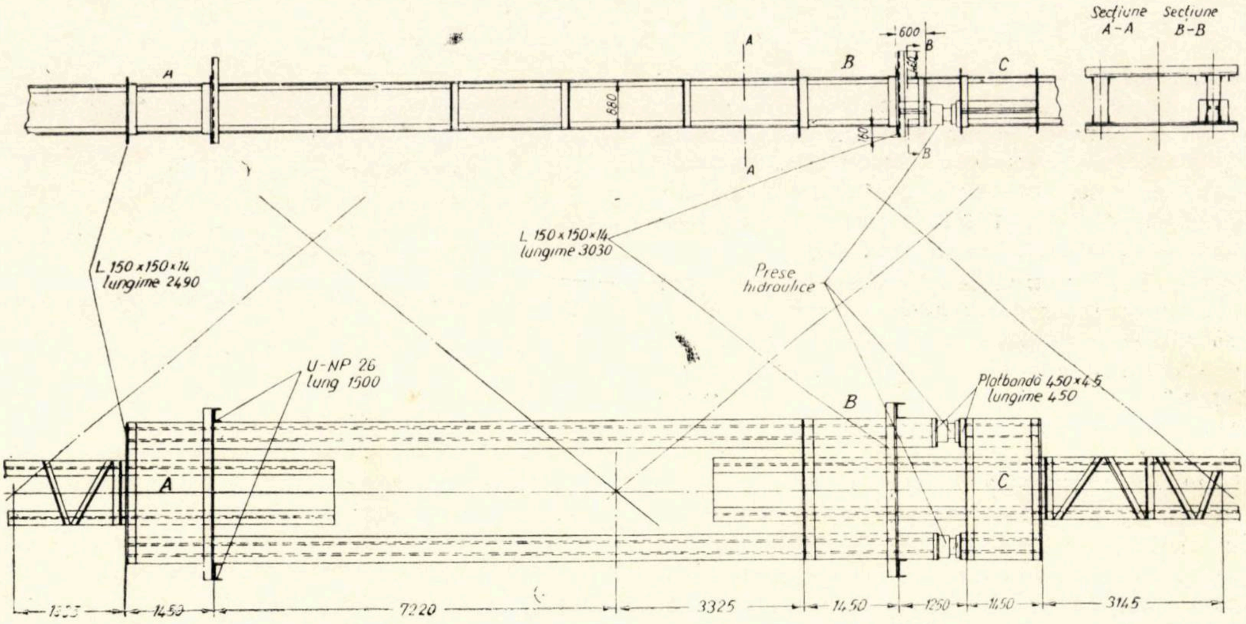

Secțiune A-A
Secțiune B-B
A
B
C
600
880
L 150×150×14 lungime 2490
L 150×150×14 lungime 3030
Prese hidraulice
U-NP 26 lung 1500
Platbandă 450×45 lungime 450
1335
1450
7220
3325
1450
1250
1450
3145

Fig. 4. *Dispozitiv pentru darea eforturilor în talpa întinsă*

* * *

profil 70 de cîte 6,2 m lungime introduse între inimile tălpii inferioare, de care au fost prinse prin buloane, în zonele neavariate (fig. 3).

Metoda adoptată pentru remedierea avariilor a fost aceea a introducerii de eforturi în barele avariate pe măsura înlocuirii părților degradate. Ținînd seama de natura eforturilor din fiecare bară, au fost executate și dispozitive corespunzătoare. Astfel, pentru barele întinse s-au construit dispozitive ca cele din fig. 4 și 5, iar pentru cele comprimate dispozitive ca cel din fig. 6.

Modul de reparație, eforturile introduse în fiecare bară, etc. au fost descrise de autor în Revista Căilor Ferate nr. 6 din iunie 1959.

CONSOLIDAREA PODURILOR PENTRU NOI SARCIN

Verificări și proiectare. După cum s-a arătat mai sus, inițial podul a fost calculat la sarcina fundamentală, compusă dintr-un convoi d locomotive — grele pentru acea vreme — d 13 t/osie și 5,5 t/m și din vagoane avînd 3,5 t/m Rezistența admisibilă era considerată de 900—1100 kg/cm².

Între timp, greutatea convoaielor feroviar a crescut foarte mult, ceea ce a făcut ca podu să nu mai corespundă pentru circulație. Di verificările făcute, a rezultat că în multe bar rezistențele admisibile erau depășite pentru unele convoaie de material rulant admise în

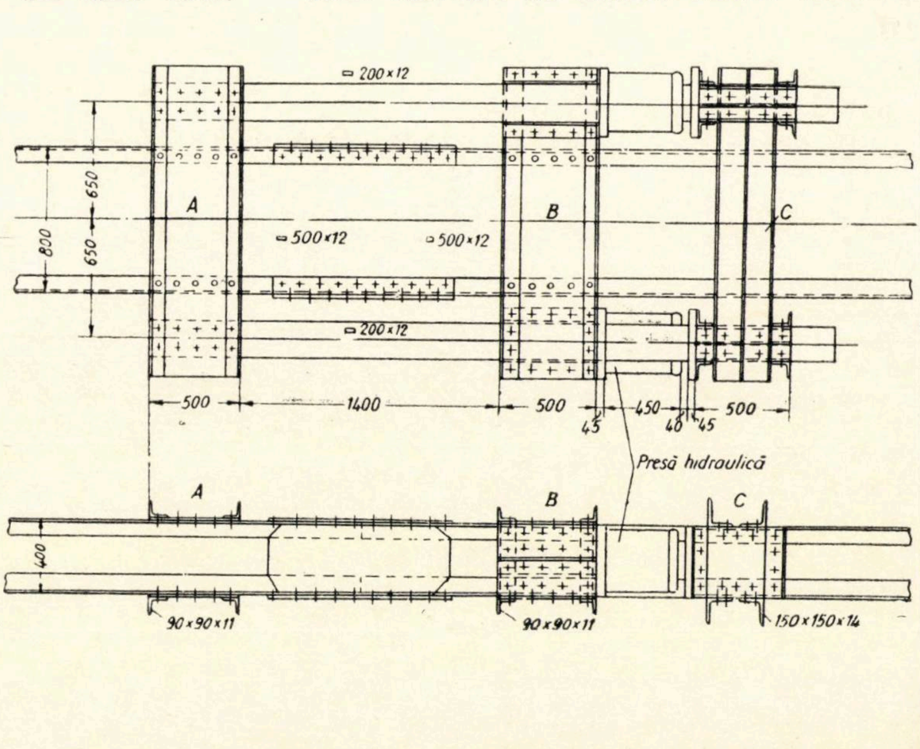

200×12
A
B
C
650
650
800
500×12
500×12
200×12
500
1400
500
45
450
40
45
500
Presă hidraulică
A
B
C
400
90×90×11
90×90×11
150×150×14

Fig. 5. *Dispozitiv pentru darea eforturilor în diagonala întinsă*

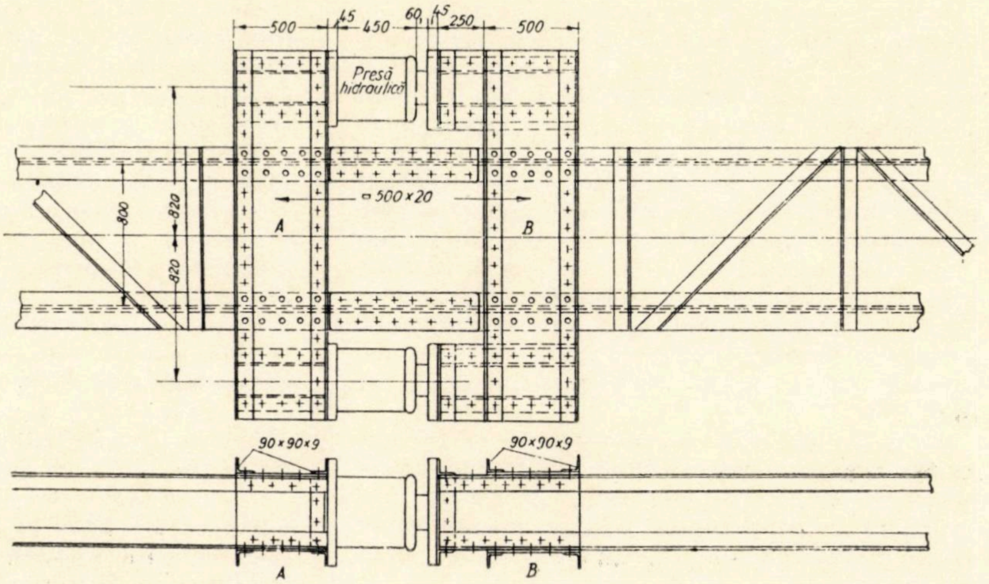


Fig. 6. *Dispozitiv pentru darea eforturilor în diagonala comprimată*

circulație. Această situație a impus urgente măsuri pentru consolidarea podului. Verificarea podului și apoi studiile în vederea consolidărilor necesare au fost începute în anul 1959.

Pentru a se stabili dacă podul poate fi consolidat și în ce anume condiții și a se întocmi și proiectele respective s-a constituit un colectiv de ingineri din I.P.C.F. care, sub conducerea inginerului Gr. Andreescu a analizat toate detaliile care să poată conduce la o lucrare reușită, cu toate greutățile întîmpinate.

Acest colectiv a avut ca primă sarcină :

— *Analizarea caracteristicelor oțelului din pod* (cu ajutorul Institutului de cercetări M.T.Tc*). În acest scop au fost determinate barele podului din care să se scoată probe pentru încercare. Caracteristicile oțelului rezultate din analizele mecanochimice au arătat că materialul este de bună calitate, corespunzînd oțelului OL 38 (STAS 500—49).

— *Verificarea prin măsurători tensometrice* (tot prin I.C. M.T.Tc.) a stării de eforturi la încărcarea cu convoaiele în circulație. Din încercările efectuate a rezultat că există fenomenul de conlucrare între barele podului la nivelul căii, stabilindu-se și limitele repartizării efortului total axial la diferitele bare. Aceste încercări au arătat că platelajul metalic în care erau așezate traversele participă într-o măsură neînsemnată la fenomenul de conlucrare, ceea ce a favorizat soluția cu renunțarea la acest platelaj.

— *Întocmirea unor norme speciale pentru proiectarea consolidării podului.* Acest normativ a fost întocmit cu ajutorul unui colectiv de specialiști din cadrul M.T.Tc. În vederea consolidării au fost studiate un număr de 11 variante, pentru a se găsi cea mai potrivită, astfel încît să îndeplinească o serie de condiții ca :

— să stingherească cît mai puțin circulația pe timpul executării lucrărilor de consolidare ;

— să păstreze nealterată forma geometrică și estetica inițială a podului ;

— cu ocazia consolidării să se elimine toate deficiențele constatate la prinderea căii pe pod ;

— să se sporească secțiunea liberă, pentru a permite noile gabarite și chiar pe cel de electrificare ;

— să se remedieze defectele care s-ar fi constatat la infrastructură.

Lucrările executate. Lucrarea avînd un caracter cu totul special, impunînd un număr mare de închideri de linie, restricții de viteză, sisteme de lucru nefolosite încă la noi în țară etc. iar linia pe care se găsește podul fiind extrem de solicitată, s-a stabilit să se ia unele măsuri care să asigure totuși integral circulația pe timpul execuției lucrărilor. Printre aceste măsuri se citează :

— dublarea liniei între st. Fetești și podul Borcea (h. Borcea) km 147 + 100 — 151 + 063, adică 4,053 km ;

— centralizarea electrodinamică a st. Cernavodă ;

— modificarea blocului automat de linie dintre Fetești și Cernavodă și introducerea sistemului de dispecer ;

— introducerea pe această secțiune a tracțiunii cu locomotive diesel electrice.

Toate aceste lucrări de sporire a capacității secției au fost atacate înainte de începerea lucrărilor de consolidare a podului.

I.P.T.Tc. a întocmit proiectul de dublare a liniei Fetești—Borcea, lucrare atacată în toamna anului 1962 prin lărgirea tranșeei de pe această secție spre stînga (linia *II*). Dublarea a fost terminată în anul 1963.

---

*În perioada 1956—1965 cît a durat Ministerul transporturilor și telecomunicațiilor, calea ferată a făcut parte din acest minister.

Ținînd seama de specificul lucrărilor de poduri, s-a stabilit ca, în prealabil, să se execute lucrări de consolidare la un singur tablier-pilot de la viaductul Ezer, care are tabliere independente obișnuite și de deschidere mică (42 m). Din modul în care ar fi decurs lucrul la acest tablier, urma să se tragă concluzii pentru restul lucrărilor. Și acest proiect a fost întocmit în anul 1962 iar Întreprinderea de construcții metalice (I.C.M.) Pitești a început executarea lucrărilor în octombrie 1962. Din cauza greutăților inerente la începutul unor asemenea lucrări și a iernii grele din acel an, lucrările n-au putut fi terminate decît în anul 1963.

Este de subliniat că, pe parcurs, au trebuit să fie introduse unele schimbări în modul de execuție. Așa, spre exemplu, proiectul prevedea ca la consolidarea tălpilor întinse să se aplice pretensionarea, folosindu-se cabluri triplu torsionate.

Aceste cabluri n-au putut fi obținute, fiind vorba de import, și atunci, folosindu-se cabluri obișnuite, s-a constatat că acestea au căpătat o alungire foarte mare (30—40 cm la 40 m de cablu, în loc de 3—4 cm cît prevedea proiectul). Din această cauză a fost nevoie să se schimbe complet dispozitivul de pretensionare.

Atît înainte cît și după consolidarea tablierului-pilot, s-a executat o serie de încercări tensometrice, urmînd ca din comparația lor să se tragă concluzii pentru continuarea proiectării și a lucrărilor de consolidare la restul tablierelor.

Rezultatele obținute au fost foarte bune, ceea ce a determinat trecerea la întocmirea proiectelor de consolidare a podului Dunărea. Pentru a verifica în ce măsură conlucrează cu barele vechi elementele noi prefabricate și adăugate pentru consolidare, în deosebi cea de a treia talpă superioară nou introdusă la traveele cu console, s-a executat un model al grinzii cu console, la scara 1/7 față de cele existente. Din încărcarea acestei grinzi cu ajutorul preselor hidraulice s-a constatat o colaborare perfectă între piese, lucru ce s-a verificat ulterior și în realitate.

Încercările tensometrice au fost continuate pe tot timpul execuției, pentru a se determina eforturile introduse în diferitele bare pretensionate.

Execuția a fost realizată de un șantier special, făcînd parte la început din Întreprinderea de poduri și lucrări speciale în transporturi (I.P.L.S.T.) iar mai tîrziu din Întreprinderea de construcții căi ferate din București (I.C.C.F.), sub conducerea ing. D. Stănescu. Conform prevederilor din proiect, piesele de consolidare au sosit — în cea mai mare parte — gata prefabricate de la Pitești (I.P.M.P.B.), avînd greutatea de circa 7 tone pe bucată iar pe șantier au fost montate la locul lor.

Acest mod de lucru a fost recomandat fiind mai economic, și mai ales pentru că nu cere deznituiri la noduri și deci permite mai ușor exploatarea pe timpul lucrului. În același timp se reduce la minimum manopera pe șantier.

Este de amintit — în mare — că soluția adoptată prevede următoarele operații principale :

— *La talpa superioară* : montarea prin pretensionare a unei a treia tălpi (formată din elemente prefabricate) între tălpile superioare ale podului ;

— *La talpa inferioară* : montarea unui al treilea perete din elemente prefabricate, în exteriorul actualelor inimi ale tălpii ;

— *La diagonale și montanți* : montarea unor elemente prefabricate discontinue iar la anumite diagonale adăugiri de material direct ;

— *La grinzile căii* : întrucît conlucrarea între bare nu descărca în suficientă măsură tălpile inferioare ale podului și deci tot trebuiau consolidate iar lonjeroanele erau suprasolicitate, ceea ce conduce la importante depășiri ale rezistențelor admisibile, s-a adoptat o soluție cuprinzînd :

— înlocuirea lonjeroanelor vechi, așezate la 2,40 m interaxe, cu alte lonjeroane noi, așezate la 1,60 m interaxe.

— eliminarea conlucrării dintre lonjeroane și tălpile inferioare ale grinzilor principale prin întreruperea continuității lor și prin eliminarea prinderii rigide a contravîntuirii inferioare de lonjeroane.

— eliminarea platelajului metalic vechi din fiare Zorès și așezarea traverselor direct pe lonjeroane.

— consolidarea antretoazelor cu ajutorul unor grinzi-macaz, în care se introduc eforturi inițiale de sens contrar celor date din încărcarea dinamică.

În anii 1964 și 1965 s-a lucrat la viaductul Dunărea, care a fost terminat complet. În anul 1966 s-a lucrat numai la podul Dunărea, la toate elementele, în afară de talpa superioară, care, dată fiind forma sa specială, a impus și procedee speciale de consolidare. Această consolidare s-a executat în anul 1967.

Au fost făcute și reparațiile necesare la toate infrastructurile cu defecte.

Cu aceste lucrări terminate, podul peste Dunăre de la Cernavoda va face față multe decenii circulației convoaielor de vagoane și locomotive grele.

BIBLIOGRAFIE

[1] CRIȘAN, I. Colecția ,,*Oameni de seamă*'' (articolul A. Saligny). București, Editura Tineretului , 1959.

[2] *Memoriu asupra executării podului peste Dunăre la Cernavodă* (Casa Tehnică MCF).

[3] TEODORESCU, P. *Podul peste Dunăre la Cernavodă* În : Buletinul informativ C.F. R., nr. 6 (iun) 1947.

[4] CIOCÎRLAN, N. *Reparații și consolidări de tabliere metalice la poduri, fără a se folosi schele* În : Revista Căilor Ferate nr. 6 (iun) 1959.

(Articol intrat in redacție la 1.12.1967)

Graficul de circulaţie în condiţiile executării lucrărilor de cale

de ing. **Ioan TĂNĂSUICĂ** şi ing. **Şerban RAICU**
asistenţi la catedra Tehnologia transportului feroviar
Inst. Politehnic Bucureşti

Pe fiecare secţie de circulaţie apar periodic probleme speciale, impuse elaborării graficului de circulaţie de executarea lucrărilor pentru menţinerea căii şi a liniei de contact în permanentă stare de integritate sau de îmbunătăţirea calităţii acestora, în conformitate cu tendinţele continue de modernizare a transportului feroviar.

Periodicitatea acestor lucrări se determină anticipat, pe baza rezistenţei elementelor suprastructurii (tipul şinelor, grosimea stratului de balast sub traversă, numărul de traverse pe kilometru) şi în funcţie de volumul traficului.

Cunoaşterea anticipată a secţiilor de circulaţie pe care se execută lucrări de întreţinere şi reparaţie a căii şi a liniei de contact permite elaborarea corespunzătoare a graficului, astfel încît acesta să asigure circulaţia trenurilor în situaţiile specifice existenţei pe secţie a şantierelor mobile. Circulaţia trenurilor pe distanţele unde se execută lucrări de reparaţie a căii se caracterizează prin existenţa restricţiilor de viteză pe anumite porţiuni şi prin necesitatea creării în grafic a unor intervale de timp, „ferestre”, în care nu circulă nici un tren.

Graficul de circulaţie nu trebuie să se abată nici în acest caz de la principiile generale care stau la baza elaborării lui şi în primul rînd de la problema cea mai importantă, aceea a asigurării unui nivel înalt al indicatorilor de exploatare : viteză comercială de secţie şi de magistrală, parcurs mediu zilnic al locomotivelor, staţionarea vagoanelor locale, activitatea ritmică a staţiilor şi cea mai raţională folosire a capacităţii de circulaţie a secţiilor şi de tranzit şi prelucrare a staţiilor.

Pentru elaborarea unui grafic care să corespundă acestor cerinţe este necesară întocmirea mai multor variante de grafice şi alegerea celei mai bune din acestea. Totodată trebuie să existe şi o preocupare competentă de corectare a graficului, pe măsura realizării lui.

1. STABILIREA NUMĂRULUI ŞI A DURATEI FERESTRELOR DIN GRAFIC

Numărul ferestrelor care trebuie folosite pentru executarea lucrărilor de reparaţie este :

$$n_f = \frac{V_{nl}}{P_e\,(T_f - t_{p,î})},$$

unde :

V_{nl} este volumul necesar de lucrări care urmează a fi executate cu întreruperea circulaţiei, în unităţi (km de cale, număr de panouri etc.) ;

P_e — productivitatea de exploatare a executării acestor lucrări, în unităţi pe oră ;

T_f — durata ferestrei din grafic, în ore ;

$t_{p,î}$ — durata operaţiilor de pregătire-încheiere, care cuprinde timpul de deplasare a maşinilor pentru reparaţia căii din staţie la locul de lucru şi înapoi, în ore.

Dacă în grafic se poate asigura zilnic o singură fereastră cu durata T_f, înseamnă că durata pe care se vor eşalona lucrările, în ani, este $t = \frac{n_f}{Z_f}$, unde Z_f este numărul zilelor din an cînd se pot efectua lucrări de reparaţie a căii.

Ferestrele se prevăd în grafic numai ziua şi în perioada anului cînd lucrările de reparaţie sînt permise de condiţiile climatice.

Asupra duratei închiderilor de linii există permanente divergenţe între personalul de mişcare şi cel de întreţinere. Cei din ramura mişcării doresc să acorde întreruperi de circulaţie cu durate cît mai mici, pentru a nu stînjeni prea mult circulaţia trenurilor, pe cînd cei de la întreţinere doresc închideri de linie cît mai mari, pentru a putea asigura o productivitate mai ridicată lucrărilor ce urmează a se efectua.

Desigur că, pe măsură ce creşte durata ferestrei din grafic, se măreşte volumul lucrărilor care poate fi efectuat datorită sporirii productivităţii medii a utilajelor prin micşorarea ponderii lucrărilor de pregătire şi încheiere (cum ar fi aducerea utilajelor la locul de lucru, punerea în poziţie de funcţionare, ducerea utilajelor în staţia care limitează distanţa de circulaţie pe care se află şantierul, scoaterea de sub tensiune şi punerea sub tensiune a reţelei de contact).

Totodată, prin mărirea duratei ferestrei creşte şi ritmul executării lucrărilor, ceea ce înseamnă că se micşorează termenul de îndeplinire a lor, adică utilajele devin disponibile mai repede şi se pot folosi pe alte şantiere.

Mărirea duratei ferestrei conduce astfel la micşorarea costului lucrărilor de reparaţie a căii sau a liniei de contact.

Pe de altă parte, prin acordarea de închideri de linie cu durată mare cresc staţionările trenurilor datorate întreruperilor de circulaţie şi, prin aceasta, pierderile la cheltuielile de exploatare.

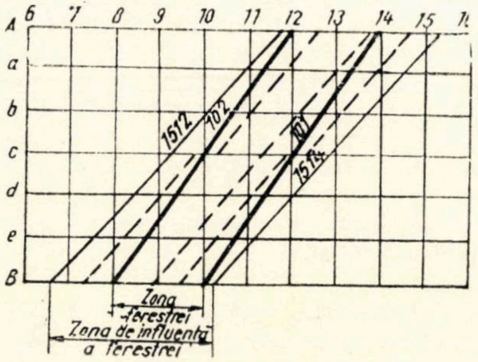
În consecinţă, de durata ferestrei depind atît cheltuielile de construcţie-montaj sau reparaţie a căii şi a liniei de contact cît şi pierderile la cheltuielile de exploatare, legate de reţinerea suplimentară a trenurilor, locomotivelor, mărfurilor şi echipelor de tren şi locomotivă. Rezultă că, în fiecare caz concret, este necesar să se determine acea durată a ferestrei din grafic pentru care este minimă suma cheltuielilor de reparaţie a căii şi a liniei de contact şi a pierderilor economiei naţionale datorate reţinerii trenurilor cu mărfuri pe timpul executării lucrărilor.

Pentru a stabili durata optimă a închiderilor de linie este necesar să se determine dependenţa dintre cheltuielile menţionate şi durata ferestrei, problemă nu tocmai uşoară, mai ales din punctul de vedere al stabilirii dependenţei dintre pierderile la cheltuielile de exploatare şi mărimea ferestrei din grafic. Astfel, pierderile la cheltuielile de exploatare sînt în funcţie de foarte mulţi factori, dintre care amintim tipul de grafic, modul de executare a circulaţiei înainte şi după închiderea de linie, gradul de solicitare a capacităţii de circulaţie a secţiei, costul unui tren oră, locomotivă oră, echipă oră, tipul instalaţiilor SCB, organizarea circulaţiei locomotivelor etc.

Cu tot acest caracter complex al problemei, au fost stabilite relaţii matematice pe baza cărora se poate determina cu precizie durata ferestrei din grafic care conduce la valoarea minimă a cheltuielilor.

La stabilirea duratei închiderii de linie trebuie avut în vedere, pe lîngă aspectul menţionat al minimului cheltuielilor arătate, şi reducerea capacităţii de circulaţie, prin introducerea ferestrelor în grafic.

Fig. 1. *Zona de influenţă a unei ferestre în cazul căii duble*



Aceasta înseamnă că durata optimă a ferestrei, după totalul cheltuielilor de reparaţie ş exploatare, trebuie verificată dacă corespunde din punct de vedere al capacităţii de circulaţie adică dacă asigură trasarea în grafic a tuturor trenurilor existente în circulaţie.

Capacitatea de circulaţie a secţiei în cazul existenţei ferestrei este:

$$N^f_m = N_m\left(1 - \frac{T_f}{1\,440}\right),$$

unde:

N_m este capacitatea de circulaţie cînd nu există fereastră în grafic;

T_f — durata ferestrei, în minute.

Ţinînd cont că numărul de trenuri care există în grafic, N_{dat}, trebuie să îndeplinească relaţia $N_{dat} \leqslant N^f_m$, rezultă că secţia trebuie să aibă, înainte de acordarea ferestrei, capacitatea

$$N_m \geqslant \frac{N_{dat}}{1 - \frac{T_f}{1\,440}}.$$

Cu această relaţie se poate verifica dacă durata optimă a ferestrei, stabilită pe baza minimului cheltuielilor, corespunde capacităţii de circulaţie care trebuie asigurată pe secţie. Dacă nu corespunde, se stabileşte durata maximă a ferestrei care poate fi acordată sau se recurge la îndrumarea pe rute ocolitoare a trenurilor care nu mai pot fi trasate în grafic.

Condiţii suplimentare în privinţa duratei ferestrei din grafic pot fi impuse de staţiile tehnice care limitează secţia cu lucrări de reparaţii, datorită neritmicităţilor din lucrul acestora, neritmicităţi care influenţează nefavorabil capacitatea de tranzit şi de prelucrare a acestor staţii.

2. ORGANIZAREA CIRCULAŢIEI TRENURILOR PE O SECŢIE CU CALE DUBLĂ

2.1. Posibilităţi de prevedere a ferestrelor. Prevederea ferestrelor într-un grafic de circulaţie este bine să se facă în aşa fel, încît ele să nu influenţeze circulaţia trenurilor de călători. Deci, aceste ferestre se vor fixa în acea perioadă a zilei-lumină în care intervalul dintre două trenuri de călători este cel mai mare.

În cazul căii duble, cu o circulaţie intensă, zona de influenţă a ferestrei va trebui să nu afecteze decît două benzi de trase perturbate (fig. 1).

Pe aceeaşi zonă se poate lucra simultan la ambele fire ale căii duble. În acest caz (fig. 2) caracteristica graficului constă în aceea că fereastra are aspectul de romb şi este limitată de ultimul tren care eliberează sectorul pe care se prevede fereastra, înaintea închiderii

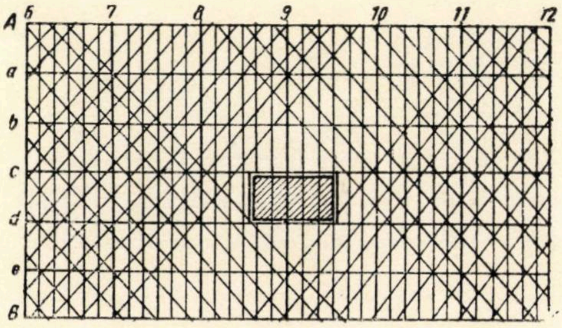


Fig. 2. *Fereastră în graficul de circulație al unei căi duble, cînd se lucrează la ambele fire*

* * *

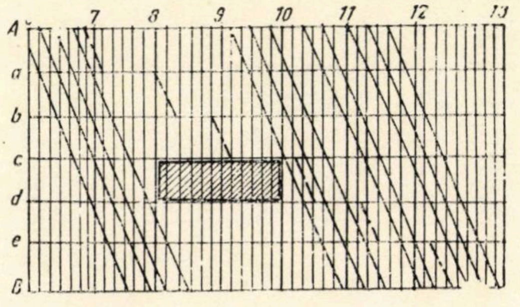


Fig. 4. *Folosirea intervalului de timp în care nu se mai pot trasa trenuri de călători și directe de marfă din cauza ferestrei, la trasarea trenului local de marfă*

* * *

liniei și de primul tren care va ocupa acest sector, după ridicarea închiderii de linie.

Se poate realiza și o fereastră în cuprinsul căreia, într-un interval oarecare de timp, să se lucreze numai la unul din fire, circulația să se efectueze în celălalt sens, nestînjenită de aceste lucrări, iar o parte din durata acestei ferestre circulația să fie oprită pe ambele fire (fig. 3) :

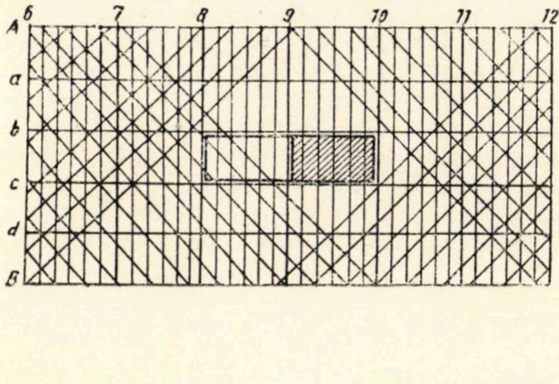
2.2. Organizarea circulației trenurilor locale de marfă. Intervalul de timp creat de fereastra prevăzută în grafic în care nu se pot trasa trenuri directe de marfă și nici de călători poate fi folosită la trasarea trenurilor locale de marfă.

Dacă pe secția analizată circulă într-un sens un singur tren local de marfă, acesta poate fi trasat pe distanțele pe care nu este prevăzută închiderea circulației în acest interval de timp, pînă la stația care precede distanța unde se execută lucrările de întreținere și reparație a căii și rețelei de contact. Mai departe trasarea se execută după regulile generale (fig. 4).

Dacă într-un sens circulă două trenuri locale, este bine ca acestea să circule după schema din fig. 5, adică primul tren local de marfă va fi trasat după regulile generale, însă fără oprire pînă în stația intermediară care mărginește distanța unde este prevăzută închiderea liniei din partea stației de dispoziție *B* (în cazul nostru stația intermediară *d*). De la această stație intermediară pînă la stația de dispoziție *B* trasarea se va face cu oprire în toate stațiile intermediare, folosind timpul disponibil creat de fereastră.

* * *

Fig. 3. *Fereastră în graficul de circulație al unei căi duble cînd se lucrează mai întîi la un singur fir, apoi la ambele fire*



Al doilea tren local de marfă va fi trasat în așa fel încît între stațiile *A* și *e* să se folosească rezerva creată de fereastră, prevăzîndu-se opriri în stațiile intermediare pentru a lăsa și ridica vagoanele din stațiile prin care primul tren local de marfă a trecut iar prin stațiile intermediare unde va trece trenul local precedent are opriri.

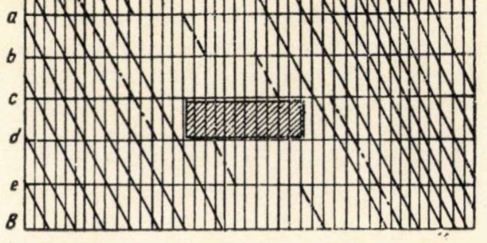


Fig. 5. *Trasarea trenurilor locale de marfă în zona ferestrei, cînd pe secție circulă două trenuri locale de marfă*

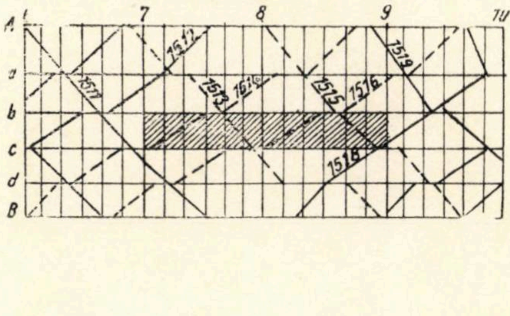
* * *

3. ORGANIZAREA CIRCULAȚIEI TRENURILOR PE O SECȚIE CU CALE SIMPLĂ

3.1. Posibilități de prevedere a ferestrelor. Pe o secție cu cale simplă închiderea unei ferestre determină închiderea circulației trenurilor în ambele sensuri pe distanța respectivă.

* * *

Fig. 6. *Fereastră, în cazul căii simple*



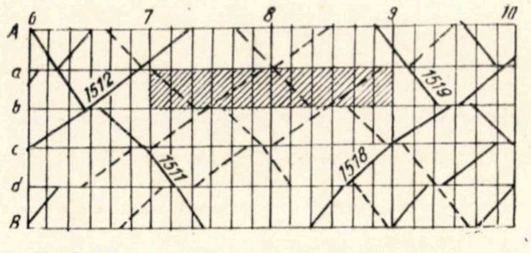


Fig. 7. *Variantă a graficului de circulație, cînd fereastra este schimbată pe altă distanță de circulație*

* * *

Fereastra sub formă de romb, pe o cale simplă, este reprezentată în fig. 6. Din acest exemplu se vede că fereastra rombică este limitată de trasele trenurilor 1511, 1512, 1518 și 1519. Se mai constată, în acest caz, că o fereastră de 2 ore scoate din grafic două perechi de trenuri, care sînt trasate cu linie întreruptă, pentru ca, atunci cînd nu este nevoie de închiderea de linie, acestea să poată fi valorificate.

În fig. 7 este reprezentată o variantă a graficului, cînd fereastra este schimbată pe altă distanță de circulație.

Pe secțiile cu cale simplă, care dispun de o rezervă de capacitate (pe distanțele de circulație pe care se poate realiza o perioadă a graficului sub cea limitativă) se pot prevedea ferestre în timpul disponibil datorită acestei rezerve.

În fig. 8 este prezentat un exemplu de realizare a ferestrelor pe toate distanțele de circulație ale unei secții. Ferestrele sînt astfel decalate încît să permită folosirea unei părți a suprafeței rombului ale cărui laturi sînt trasele trenurilor 1511, 1512, 1514 și 1513.

Acest sistem de prevedere a ferestrelor pe mai multe sau pe toate distanțele de circulație ale secției prezintă avantajele următoare :

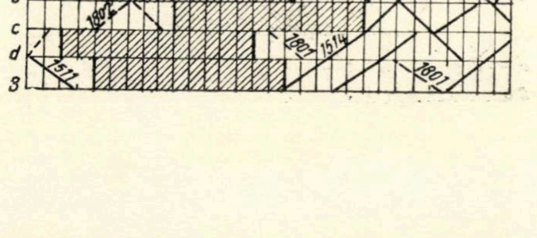
— permite să se realizeze o singură variantă de grafic ;

— permite să se creeze un larg front de lucru al echipelor de întreținere și reparații.

3.2. Organizarea circulației trenurilor locale de marfă. Pe o secție cu cale simplă, trenurile locale vor fi trasate în așa fel încît să se poată folosi unele din rezervele de timp create de ferestrele de pe o distanță de circulație, pe celelalte distanțe. Un astfel de exemplu a fost deja prezentat în fig. 8.

* * *

Fig. 8. *Realizarea ferestrelor pe întreaga secție de circulație*



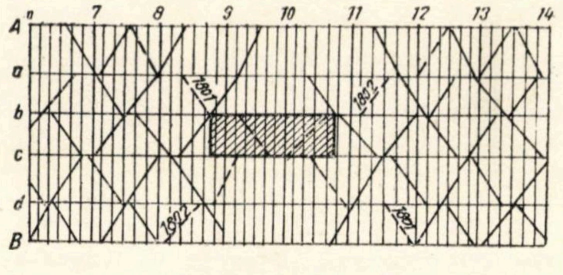


Fig. 9. *Exemplu de trasare a trenurilor locale de marfă în cazul căii simple*

* * *

Un alt mod de rezolvare a acestei probleme este prezentat în fig.9. În acest caz, trenul 1802 va circula numai pînă în stația *c* iar locomotiva lui se va întoarce în *B* în trasa lui 1801 ; trenul 1801 va circula pînă la stația *b* iar locomotiva sa se va întoarce în *A* în trasa lui 1802. La întoarcere, aceste locomotive pot lua, din stațiile intermediare, vagoanele destinate stației *B* și respectiv *A*.

Vagoanele de la *B*, destinate stațiilor *b*, *a*, *A* și cele din *A* destinate stațiilor *c*, *d*, *B*, cum și cele din aceste stații intermediare destinate stațiilor *A*, respectiv *B*, vor staționa pînă a doua zi în stația *c* , respectiv *b*, cînd nu va mai exista închidere de linie. În cazul cînd pe secție circulă mai mult de o pereche de trenuri locale, vagoanele vor fi ridicate de trenurile care nu sînt afectate de fereastra creată.

4. CONCLUZII

Din cele prezentate se desprinde concluzia că, la întocmirea graficului de circulație, este necesar să se țină seama și de crearea unei rezerve corespunzătoare eventualelor ferestre ce se impun cu ocazia unor lucrări de întreținere și reparație a căii.

În acest scop, se va stabili, așa cum s-a arătat în prezenta lucrare, numărul și durata ferestrelor și influența acestora asupra capacității de circulație a secției analizate.

Cunoscînd cele de mai sus, după ce se trasează graficul maximal așa cum s-a prezentat în lucrarea [3], se fixează poziția ferestrei în grafic, ținînd seamă ca această fereastră să nu afecteze mai mult de două rețele sau benzi de trase perturbate iar limitele ferestrei să coincidă, în cel mai rău caz, cu trasele-limită ale celor două rețele sau benzi de trase perturbate. Deci, fereastra trebuie să afecteze numai rețelele sau benzile de trase ideale (trasele trenurilor directe de marfă). Aceste trase, care sînt afectate de ferestrele respective, vor face parte, în acest caz, din numărul total de trase care constituie rezerva ce se acordă graficului respectiv.

Dacă numărul de trase afectate de crearea ferestrelor necesare pentru lucrările de între-

(Continuare în pag. 553)

Calculul corect al rulajului vagonului de marfă

Ing. **Ion GĂNESCU**
din secţia căi ferate a Secretariatului general
al Consiliului de Miniştri

Un aspect caracteristic al activităţii feroviare moderne este tendinţa de utilizare raţională a parcului vagoanelor de marfă, pentru a se putea asigura complet şi ritmic nevoile de transport ale economiei naţionale.

Realizarea acestui scop devine cu atît mai dificilă cu cît parcul vagoanelor de marfă este mai numeros şi mai divers şi cu cît exigenţa pentru folosirea lui calitativă creşte.

Elementul dificil constă în faptul că, o dată cu creşterea numerică a parcului, cei care concură la organizarea folosirii lui nu mai pot acţiona pe baza urmăririi nominale a vagonului, ci numai pe baza unei analize a indicatorilor sintetici, care exprimă complex fenomenul de exploatare.

Or, a organiza folosirea parcului prin intermediul analizei unor indicatori sintetici obligă necondiţionat ca aceştia, respectiv metodologia lor de calcul, să redea corect şi complet ceea ce ne propunem să aflăm prin intermediul lor.

Cum în activitatea curentă s-au ivit situaţii contradictorii între rezultatele apreciate după indicatorii sintetici şi cele realizate pe teren, se pune întrebarea : în ce măsură metodologiile de calcul al indicatorilor sînt corecte din punct de vedere teoretic?

Cunoscînd că rulajul vagonului de marfă, indicator sintetic care exprimă gradul de utilizare a parcului vagoanelor de marfă, a generat multe discuţii în legătură cu rezultatele obţinute prin aplicarea actualei formule de calcul, ne-am propus să analizăm în ce măsură teoria existentă în definirea rulajului reflectă corect gradul de utilizare a parcului vagoanelor de marfă.

DEFINIŢIA ACTUALĂ A RULAJULUI ŞI PARTICULARITĂŢILE CICLULUI ACESTUIA

Rulajul este definit, în metodologia actuală, ca : ,,timpul mediu scurs (mai precis consumat) între două încărcări consecutive ale aceluiaşi vagon''.

Noţiunea este adoptată ca bază teoretică în tratarea tuturor problemelor legate de acest indicator.

De la bun început, trebuie arătat că această definiţie nu corespunde specificului activităţii de transport a reţelei noastre feroviare şi mai ales nu corespunde scopului propus de a permite să se măsoare, pe lîngă rulajul reţelei, şi rulajele proprii fiecărei regionale de căi ferate şi fiecărui regulator de mişcare, ca unităţi executive în organizarea folosirii parcului vagoanelor de marfă.

Definiţia actuală este corectă numai în ipoteza în care activitatea feroviară se desfăşoară într-o reţea închisă, în care specificul transporturilor nu impune intrarea respectiv ieşirea vagoanelor în şi din limitele reţelei.

Pentru o mai clară înţelegere este necesar să reluăm raţionamentul prin care s-a ajuns la actuala definiţie a rulajului.

În elaborarea definiţiei rulajului, s-a pornit de la ideea că executarea transportului unei cantităţi de marfă cu un vagon cere un consum de timp în care vagonul rămîne mobilizat la dispoziţia mărfii pînă cînd aceasta este dusă în staţia de destinaţie. După eliberarea vagonului, prin descărcarea mărfii, urmează un consum de timp suplimentar, necesar pentru aducerea vagonului într-un nou punct al reţelei în care se poate relua un nou ciclu de transport al unei noi încărcături.

S-a constatat astfel că un vagon poate fi reutilizat numai după un consum de timp, care începe cu momentul încărcării, şi se termină cu momentul punerii la dispoziţie pentru reîncărcarea următoare.

Acest consum de timp devine condiţia practică de folosire a vagonului, respectiv a vagoanelor din parc, într-o perioadă de timp dată în care ne-am propus să le utilizăm pentru a transporta o cantitate de mărfuri.

Matematic, durata timpului consumat între două încărcături consecutive ale unui vagon — rulajul — s-a exprimat raportînd suma produselor dintre numărul de vagoane P folosite în perioada dată şi numărul de zile Z cît s-au

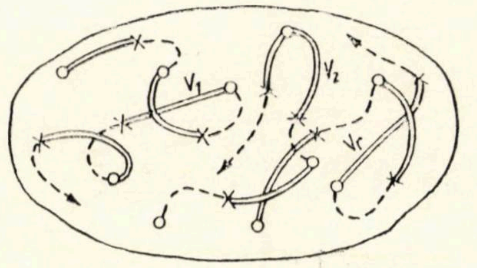


Fig. 1. *Schema rețelei (limitată de curba închisa) pentru care este proprie actuala definiție a rulajului*

○	punctul de încărcare;
═══════	circulația vagonului încărcat pînă la punctul de descărcare;
X	punctul de descărcare;
– – – – – –	circulația vagonului gol de la punctul de descărcare pînă la punctul de reîncărcare;
– – – – – →	vagonul se află în punctul unde se poate reîncărca;
$V_1, V_2, \ldots, V_n$	vagoanele cu care se realizează transporturile

* * *

folosit, la numărul de încărcări realizate A în aceeași perioadă:

$$r = \frac{\Sigma P_i Z_i}{A} = \frac{\textit{vagoane zile}}{\textit{vagoane încărcate}} = \textit{zile}^{1)}$$

Așa cum s-a arătat mai sus, acest raționament este corect numai dacă presupunem o situație particulară, în care vagoanele se folosesc continuu numai în incinta aceleiași rețele.

Într-o asemenea ipoteză, ciclul de rulaj este complet în toate cazurile, conținînd de fiecare dată timpul consumat între două încărcări consecutive adică: timpul pentru ***încărcare***, timpul pentru ***circulația în stare încărcată*** pînă la stația de descărcare, timpul pentru ***descărcare***, timpul pentru ***circulația în stare goală*** pînă la stația de reîncărcare.

Schema grafică care exprimă utilizarea vagoanelor în ipoteza considerată pentru a elabora definiția actuală a rulajului este de forma din fig. 1.

Într-adevăr, în acest caz particular, definiția rulajului este: „timpul mediu consumat între două încărcări consecutive".

Dar, rețeaua închisă, considerată teoretic pentru reconstituirea raționamentului prin care s-a dat definiția rulajului, nu își găsește corespondența practică pe o rețea feroviară cu activitate de tranzit, mai ales atunci cînd ne propunem să calculăm rulajul și pentru elementele componente ale unei rețele: regionale și regulatoare de circulație, pe care activitatea de tranzit este și mai intensă.

Tranzitul obligă ca ciclul de rulaj (înțelegînd rulajul după definiția actuală) să se desfășoare pe mai multe rețele.

Sub acest aspect, situațiile în care se poate realiza ciclul de rulaj în raport cu o rețea pe care se efectuează și tranzit sînt reprezentate schematic în fig. 2.

În toate cele șapte situații *a-g* impuse de activitatea de transport pe o rețea care execută și tranzit, ciclurile de rulaj, considerat după definiția actuală, prezintă tot atîtea particularități. Astfel, pentru situațiile de mai sus:

a) Ciclul de rulaj se realizează complet pe rețeaua pentru care se calculează, adică conține timpii pentru încărcare, circulație, tranzit cu preluare, tranzit fără preluare și descărcare.

b) Ciclul de rulaj se realizează parțial pe rețeaua pentru care se calculează, adică conține numai timpii pentru circulația în stare încărcată (eventual tranzit cu prelucrare și tranzit fără prelucrare).

c) Ciclul de rulaj se realizează parțial pe rețeaua pentru care se calculează, adică conține numai timpii pentru circulația în stare încărcată (eventual tranzit cu prelucrare și tranzit fără prelucrare), descărcare și circulație în stare goală pînă la ieșirea de pe rețea.

d) Ciclul de rulaj se realizează parțial pe rețeaua pentru care se calculează, adică conține numai timpii pentru circulația în stare încărcată (eventual tranzit cu prelucrare și tranzit fără prelucrare), descărcare și circulație în stare goală pînă la stația de reîncărcare. După reîncărcarea pe rețea, ciclul de rulaj se poate produce în continuare ca în una din situațiile *a*, *e* sau *f*.

e) Se realizează două cicluri de rulaj parțiale:

— primul conține numai timpii pentru circulație în stare goală (și eventual pentru tranzit cu prelucrare și tranzit fără prelucrare);

— al doilea conține timpii pentru încărcare (eventual pentru tranzit cu prelucrare și tranzit fără prelucrare), timpii pentru circulație în stare încărcată, timpii pentru descărcare și timpii pentru circulație în stare goală pînă la stația de reîncărcare sau pînă la ieșirea de pe rețea.

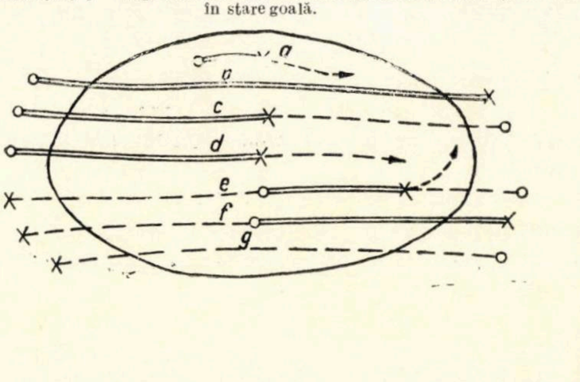
f) Se realizează două cicluri de rulaj parțiale:

— primul conține numai timpii pentru circulație în stare goală (și eventual pentru tranzit cu prelucrare și tranzit fără prelucrare);

* * *

Fig. 2. *Schema transporturilor care se pot efectua pe o rețea cu activitate de tranzit (notațiile grafice au semnificațiile din fig. 1)*

a — vagoane care se încarcă, se descarcă și se reîncarcă pe aceeași rețea; *b* — vagoane intrate încărcate, care tranzitează pe rețea și ies de pe rețea cu încărcătura inițială; *c* — vagoane intrate încărcate pentru o destinație de pe rețea, care, după descărcare, ies de pe rețea în stare goală; *d* — vagoane intrate încărcate pentru o destinație de pe rețea, care, după descărcare, se reîncarcă pe rețea; *e* — vagoane intrate goale, care se încarcă pe rețea pentru o stație interioară și de unde, după descărcare, se reîncarcă tot pe aceeași rețea sau ies în stare goală; *f* — vagoane intrate goale, care se încarcă pe rețea pentru o stație de pe altă rețea; *g* — vagoane intrate goale, care tranzitează pe rețea și ies tot în stare goală.



---

1) Formula a fost completată, adăugîndu-se la numărul de vagoane încărcate și numărul de vagoane intrate încărcate pe rețea, cu scopul de a se adapta la specificul unei rețele cu activitate de tranzit. Această completare nu a reușit însă decît parțial să adapteze formula. Este de menționat că, deși completarea adusă a modificat conținutul noțiunii de rulaj, definiția a rămas aceeași.

— al doilea conține numai timpii pentru încărcare (eventual pentru tranzit cu prelucrare și tranzit fără prelucrare) și circulație în stare încărcată pînă la ieșirea de pe rețea.

g) Ciclul de rulaj se realizează parțial pe rețeaua pentru care se calculează, adică conține numai timpii pentru circulație în stare goală (eventual tranzit cu prelucrare și tranzit fără prelucrare).

Se constată că, din cele șapte cazuri *a-g* caracteristice activității de transport pe o rețea care execută și tranzit, numai unul (cazul *a*) corespunde definiției actuale a rulajului, celelalte corespunzînd, fie unui ciclu parțial, fie la două cicluri parțiale.

În ceea ce privește frecvența realizării fiecăruia din cele șapte cazuri, în activitatea desfășurată pe o perioadă de timp această frecvență este diferită în raport cu mărimea rețelei. Pe măsură ce rețeaua pentru care se face calculul are o activitate de tranzit mai mare, frecvența ciclurilor parțiale crește.

INEXACTITATEA DEFINIȚIEI

Prin aplicarea formulei cunoscute pentru calculul rulajului în fiecare din cazurile caracteristice *a-g*, se va constata inexactitatea definiției, chiar în rezultatele obținute.

Vom proceda la aplicarea formulei de calcul la fiecare caz :

În cazul a) (fig. 2). S-a realizat o activitate de „1 vagon încărcat”, pentru care s-a efectuat un consum de timp exprimat în vagoane ore, corespunzător unui ciclu de rulaj complet. Rezultatul obținut prin raportul dintre consumul de vagoane ore și activitatea realizată reprezintă durata completă a unui ciclu de rulaj.

În cazurile b), *c*) *și d*) (fig. 2). S-a realizat o activitate de „1 vagon intrat încărcat”, pentru care s-a efectuat un consum de vagoane ore parțial, față de consumul de vagoane ore al ciclului complet de rulaj.

Rezultatul obținut prin raportul dintre consumul de vagoane ore și activitatea realizată reprezintă un rulaj scindat, deoarece vagonul intrat a fost considerat ca activitate a doua oară, după ce, la începerea ciclului de rulaj în afara rețelei, a fost considerat ca activitate „1 vagon încărcat”. Deci, în cadrul unui ciclu de rulaj complet, apare o activitate dublă, ceea ce este contrar definiției.

În cazul e) (fig. 2). S-a realizat o activitate de „1 vagon încărcat“ pentru care s-a efectuat un consum de vagoane ore corespunzător la două cicluri de rulaj:

— unul parțial și altul complet în situația cînd, după descărcare pe rețea, vagonul se reîncarcă pe rețea;

— ambele parțiale, în situația cînd, după descărcare pe rețea, vagonul iese gol de pe aceasta.

Rezultatul obținut prin raportul dintre consumul de vagoane ore și activitatea realizată reprezintă : în prima situație o mărime care depășește un ciclu de rulaj complet, ceea ce este contrar definiției rulajului iar în a doua situație o mărime neconformă cu definiția rulajului.

În cazul f) (fig. 2) S-a realizat o activitate de „1 vagon încărcat” pentru care s-a efectuat un consum de vagoane ore corespunzător la două cicluri de rulaj, ambele parțiale. Rezultatul obținut prin raportul dintre consumul de vagoane ore și activitatea realizată reprezintă o mărime neconformă cu definiția rulajului.

În cazul g) (fig. 2) Activitatea realizată este „zero vagoane încărcate” sau „zero vagoane intrate încărcate”. Deși activitatea este zero pe rețeaua pentru care se face calculul rulajului, s-a efectuat un consum de vagoane ore corespunzător unui ciclu de rulaj parțial.

Rezultatul obținut prin raportul dintre consumul de vagoane ore și activitatea realizată, capătă matematic mărimea ∞, care practic nu are sens, iar în calculul global al rulajului, pentru întreaga activitate, va mări artificial media calculată.

Considerînd, prin absurd, că pe rețea se execută exclusiv tranzitări de vagoane goale, rulajul calculat după definiția (respectiv formula) cunoscută ar avea mărimea ∞, ceea ce este fără sens. Într-un asemenea caz, pe rețeaua respectivă se produce un consum de vagoane ore corespunzător unei activități de „1 vagon intrat gol”.

Acest caz dovedește cel mai edificator că formula de calcul este valabilă numai pentru un caz particular al activității și deci nu corespunde și nu poate exprima generalizat specificul acesteia, din care cauză rezultatele obținute nu reflectă realitatea.

Pentru edificare, se pot da exemple la toate cele trei tipuri de rețele pentru care se calculează rulajul.

În cazul rețelei țării — vagoanele goale care tranzitează pentru țările vecine (M.A.V.—B.D.J. respectiv Curtici-Calafat sau Russe și S.J.D.—B.D.J., respectiv Socola-Russe) au un rulaj ∞, deoarece activitatea este zero.

În calculul rulajului această situație se transmite prin mărirea mediei de rulaj, corespunzător consumului de vagoane ore realizat pe rețeaua noastră prin tranzitarea vagoanelor goale.

Pentru rețelele regionalelor, vagoanele goale care tranzitează ca „dirijare centrală” pentru regionalele vecine se află într-o situație identică, însă cu o pondere mai mare în consumul total de vagoane ore.

Pentru rețelele regulatoarelor de mișcare, influența inexactității formulei de calcul asupra mărimii rulajului calculat devine determinantă, deoarece, pe unele regulatoare care execută tranzit important de vagoane goale, aproximativ jumătate din consumul de vagoane ore total se produce pentru executarea acestei operații.

CORECTAREA DEFINIȚIEI RULAJULUI

În concluzie, specificul activității arată că pe rețelele pentru care calculăm rulajul, acesta nu se realizează totdeauna în cicluri complete, ci și ca elemente de asemenea cicluri, care, într-o definiție adecvată, trebuie intitulate „timp de aflare a vagonului pe rețeaua proprie”, într-o operație caracteristică de transport.

În urma unei asemenea concluzii, definiția rulajului trebuie corectată în sensul adaptării la specificul activității de transport a unei rețele, pe care, în afară de activitatea locală de încărcări, se execută și o activitate de tranzitare a vagoanelor încărcate și goale.

Cu aceste considerații se poate trece la definirea rulajului.

Se numește rulaj : timpul mediu consumat pentru realizarea unei operații caracteristice de transport efectuată pe rețeaua feroviară pentru care se face calculul.

Exprimat matematic, rulajul este raportul dintre consumul de vagoane ore total efectuat în perioada de calcul și numărul de operații caracteristice de transport pentru realizarea cărora a fost necesar consumul respectiv.

Operațiile caracteristice de transport sînt definite prin începutul (respectiv sfîrșitul) activității de transport pe rețeaua proprie.

Începutul activității de transport este determinat de :

— încărcarea vagonului ;

— intrarea vagonului încărcat de pe o rețea vecină pe rețeaua proprie ;

— intrarea vagonului gol de pe o rețea vecină pe rețeaua proprie.

Sfîrșitul activității de transport este determinat de :

— sosirea vagonului în stația de reîncărcare ;

— ieșirea vagonului încărcat de pe rețeaua proprie pe rețeaua vecină ;

— ieșirea vagonului gol de pe rețeaua proprie pe rețeaua vecină.

În raport cu această definiție, elementele de calcul ce se introduc în formulă se vor determina astfel :

Parcul P va fi egal cu consumul total de vagoane ore efectuat pe rețeaua considerată în perioada analizată.

Activitatea A va fi egală cu suma operațiilor caracteristice de transport executate pe rețeaua considerată în perioada analizată și anume :

— numărul de operații caracteristice de transport care încep cu intrarea vagonului încărcat pe rețeaua considerată și sfîrșesc cu momentul sosirii în stația de reîncărcare pe aceeași rețea sau al ieșirii în stare încărcată sau goală de pe aceeași rețea ; numărul acestor operații caracteristice de transport este definit de *numărul de vagoane intrate încărcate pe rețea ;*

— numărul de operații caracteristice de transport care încep cu încărcarea vagonului pe rețeaua considerată, și sfîrșesc cu sosirea în stația de reîncărcare pe aceeași rețea sau cu ieșirea în stare încărcată sau goală de pe aceeași rețea ; numărul acestor operații caracteristice de transport este definit de *numărul de vagoane încărcate pe rețea ;*

— numărul de operații caracteristice de transport care încep cu intrarea vagonului gol pe rețeaua considerată și sfîrșesc cu sosirea în stația de încărcare pe aceeași rețea sau cu ieșirea în stare goală de pe aceeași rețea ; numărul acestor operații caracteristice este definit de *numărul de vagoane intrate goale pe rețea.*

În acest fel activitatea care se introduce în formula de calcul a rulajului este egală cu :

$$A = N_{ii} + N_{ig} + N_i,$$

în care :

N_{ii} este numărul de vagoane intrate încărcate ;
N_{ig} — numărul de vagoane intrate goale ;
N_i — numărul de vagoane încărcate.

Formula de calcul a rulajului cu factorul A astfel determinat este general valabilă, ceea ce permite excluderea rezultatului absurd obținut prin aplicarea formulei actuale în cazul g din fig. 2. Și anume, dacă $N_{ii} = N_{ig} = 0$, atunci

$$r = \frac{P}{N_{ii} + N_{ig} + N_i} \text{ devine } r = \frac{P}{N_i} = \\ = \text{mărime finită.}$$

(P este consumul de vagoane ore efectuat pentru tranzitarea vagoanelor intrate goale pe rețea și ieșite tot în stare goală de pe rețea iar $N_i =$ = numărul de vagoane intrate goale pe rețea, pentru tranzitarea cărora s-a efectuat consumul de vagoane ore P).

O dată cu adoptarea unei asemenea definiții, rezultatele obținute prin aplicarea formulei de calcul al rulajului vor exprima real mărimea acestui indicator, deoarece între consumul de vagoane ore și activitatea considerată în calcul va exista concordanța necesară.

Rulajul obținut prin aplicarea acestei formule va exprima durata medie ponderată a celor 7 operații caracteristice (a-g) ale activității de transport prezentate în schema grafică din fig. 2.

CONSIDERAȚII ASUPRA FORMULELOR DE CALCUL AL RULAJULUI

În activitatea curentă sînt adoptate pentru calculul rulajului două formule :

— *sintetică* : $r = \frac{P}{A} =$

$$= \frac{\text{vagoane zile}}{\text{vagoane încărcate + intrate încărcate}};$$

— *analitică* : $r = \frac{1}{24}\left(\frac{C_{tot.}}{V_{com.}} + K_1S_1 + \right.$

$$\left. + K_1S_1 + K_3S_3\right);$$

$$r = \frac{1}{24}\left(\frac{\text{vagoane ore}}{\text{vagoane încărcate} + \text{intrate încărcate}}\right).$$

Este cunoscut că existența a două formule pentru calculul aceleiași mărimi trebuie să dea rezultate egale.

Acest principiu nu este respectat însă în cazul celor două formule din cauza neomogenității elementelor de calcul care exprimă parcul respectiv activitatea.

În formula sintetică $r = \frac{P}{A}$, elementul P reprezintă parcul exprimat în vagoane zile, în perioada de calcul — determinat prin însumarea soldurilor de vagoane existente în fiecare unitate la ora 19 a fiecărei zile, stabilite prin numărătoare sau prin balanță — iar elementul A reprezintă numărul de vagoane încărcate și intrate încărcate în unitățile respective în perioada de calcul.

Activitatea se determină prin însumarea tuturor încărcărilor și a vagoanelor intrate încărcate realizate în fiecare zi din perioada de calcul, în decursul a 24 ore, de la ora 19 pînă la ora 19 următoare.

Se observă că modul de determinare a celor două elemente ale formulei este diferit, de unde rezultă și neomogenitatea formulei.

Neomogenitatea constă în faptul că parcul stabilit numeric o dată pe zi (la ora 19) nu reprezintă consumul total de vagoane ore care a fost efectuat pentru realizarea activității în decursul celor 24 ore ale unei zile.

Un exemplu numeric, limitat la durata unei zile, va arăta în ce constă lipsa de omogenitate a formulei sintetice.

Fie o rețea (țară, regională sau regulator de circulație), pe care mișcarea parcului (respectiv activitatea realizată) s-a produs ca în tabelă.

Parcul realizat după metodologia actuală este cel existent la ora 19 pe rețea, adică 1100 vagoane.

Activitatea realizată este cea obținută începînd de la ora 19 pînă la ora 19, adică 1 085 de vagoane, astfel că :

$$r = \frac{P}{A} = \frac{1\,100}{1\,085} = 1{,}01 \text{ zile.}$$

De fapt, activitatea realizîndu-se orar, consumul de vagoane ore (parcul) care a făcut posibilă realizarea acesteia este cel efectuat în decursul celor 24 ore, adică suma soldurilor orare, egală cu 34 700 vagoane ore. Atunci, rulajul real va fi :

$$r = \frac{P}{A} = \frac{34\,700 \text{ vagoane ore}}{1\,085 \text{ vagoane}} = 32 \text{ ore} = 1{,}33 \text{ zile.}$$

Prin considerarea improprie a parcului existent la ora 19 pe rețea, drept parc cu care s-a realizat activitatea din cele 24 ore, a reieșit o diferență de rulaj de la 1,01 zile la 1,33 zile, cu o eroare de peste 30%, ceea ce denaturează complet realitatea.

Intervalele orare	Numărul de vagoane intrate	Numărul de vagoane ieșite	Sold orar	Activitatea orară realizată*)
1	2	3	4	5
ora 19			1 00	
19—20	300	200	1 100	33
20—21	500	300	1 300	39
21—22	100	400	1 000	30
22—23	600	200	1 400	40
23—24	300	100	1 600	42
24—1	400	300	1 700	55
1—2	600	500	1 800	60
2—3	400	500	1 700	55
3—4	300	300	1 700	55
4—5	900	400	2 200	70
5—6	100	300	2 000	65
6—7	400	600	1 800	70
7—8	300	500	1 600	50
8—9	400	400	1 600	50
9—10	500	700	1 500	50
10—11	500	700	1 300	39
11—12	400	400	1 300	39
12—13	900	800	1 400	40
13—14	200	600	1 000	30
14—15	700	500	1 200	33
15—16	300	500	1 000	30
16—17	700	500	1 200	34
17—18	400	400	1 200	34
18—19	400	500	1 100	42
		Total :	34 700 vagoane ore	1 085 vagoane

*)Activitatea realizată este considerată după definiția formulei actuale, adică ,,vagoane încărcate + vagoane intrate încărcate''.

Neomogenitatea formulei, respectiv eroarea de considerare a parcului, este generată de faptul că intervalul de timp limită la care se face determinarea parcului de lucru, o dată la 24 ore, este prea mare.

Din această cauză este posibilă obținerea unei activități pe rețea fără ca parcul care a fost folosit în realizarea ei să poată fi evidențiat.

O astfel de situație se produce atunci cînd o cantitate de parc care intră pe rețea după ora 19 (oră la care se determină parcul existent pe rețea și care se ia prin calculul rulajului) produce activitate și iese de pe rețea înainte de ora 19 imediat următoare, astfel că el nu apare în evidențele de parc ale rețelei, deși a produs activitate.

În acest caz, rulajul corespunzător activității realizate, cu consumul de vagoane ore neevidențiat, este zero. Acest rulaj zero participă, cu ponderea sa, la stabilirea mediei rulajului întregii activități și o diminuează, ca în cazul exemplului dat mai sus, de la 1,33 zile la 1,01 zile.

Eroarea cauzată de neomogenitatea formulei se accentuează invers proporțional cu mărimea rețelei pentru care se face calculul.

La nivelul rețelei feroviare eroarea este neînsemnată, dar, pe măsură ce se coboară la nivelul rețelelor direcțiilor regionale și în special ale regulatoarelor de circulație, aceasta se accentuează, ajungîndu-se la deformări importante ale mărimii reale a rulajului.

Specificul utilizării parcului și realizarea activității la frontiera regionalelor București și Craiova constituie unul din aspectele practice care confirmă expunerea teoretică asupra neomogenității elementelor formulei de calcul sintetice.

Astfel, vagoanele goale descoperite dirijate de regionala București pentru regionala Craiova sînt folosite în mare majoritate pentru încărcare în balastierele din stațiile Găiești și Pietroaia. Încărcarea se face pentru stații de pe regionala București.

Distanța scurtă de la frontiera regionalei București (de la stația Titu la stațiile Găiești și Pietroaia) și procesul tehnologic de încărcare scurt permit ca vagoanele goale intrate după ora 19 pe regionala Craiova prin frontiera Titu să fie încărcate și întoarse pe regionala București înainte de ora 19 imediat următoare.

În această situație, regionala Craiova realizează parțial activitatea în balastierele Găiești și Pietroaia fără ca să prindă în evidență, respectiv în calculul rulajului, parcul care a produs consumul de vagoane ore corespunzător activității realizate.

Un alt aspect practic care confirmă expunerea teoretică asupra neomogenității elementelor formulei de calcul sintetic îl constituie tranzitul de vagoane încărcate pe rețeaua regulatoarelor de mișcare.

Astfel, toate vagoanele care intră încărcate pe un regulator de mișcare după ora 19 și ies de pe regulator înainte de ora 19 imediat următoare constituie o activitate cu un rulaj calculat zero.

Această eroare se produce deoarece vagoanele respective nu se mai află pe rețeaua regulatorului de mișcare atunci cînd se stabilește parcul care se raportează la activitatea realizată pentru a determina mărimea rulajului.

Cunoscînd că pe un regulator de mișcare tranzitul de vagoane încărcate are o pondere importantă în activitatea totală, eroarea menționată conduce la diminuarea mărimii reale a rulajului făcînd-o neconformă cu realitatea.

În final, rezultă că *formula sintetică folosită pentru calculul rulajului dă rezultate neconforme cu realitatea*, din cauza neomogenității celor două elemente de calcul.

Astfel :

— numărătorul P exprimă parcul existent pe rețea *o dată la 24 de ore*, la ora 19 ;

— numitorul A exprimă activitatea realizată *continuu în decursul celor 24 de ore.*

Trebuie menționat că formula sintetică se folosește în calculul statistic care stabilește rezultatele definitiv valabile.

Paralel cu formula sintetică se folosește și formula analitică, adoptată cu scopul de a se analiza rulajul în cele patru componente caracteristice : circulație, încărcare-descărcare, tranzit cu prelucrare și tranzit fără prelucrare.

În analizele comparative efectuate asupra rezultatelor celor două formule calculate pentru aceleași perioade de timp, se pune totdeauna problema : de ce apar rezultate diferite ?

Răspunsul este că, deși se pretinde ca cele două formule să dea rezultate exacte, aceasta nu este posibil, deoarece ele diferă principial una de cealaltă.

De fapt, numai formula analitică este corectă și corespunde definiției reale a rulajului. *Folosirea formulei sintetice în etapa actuală nu mai are sens.* Ea a fost necesară și a folosit numai pentru obținerea unor rezultate aproximativ exacte la nivelul rețelei feroviare.

Prin dezvoltarea activității de transport, necesitatea cunoașterii analitice a utilizării capacității de transport a parcului a adăugat și formula analitică, fără însă a se face și prezentarea teoretică necesară, admițîndu-se — eronat — existența a două formule, diferite ca principii de definire.

Formula analitică determină consumul de vagoane ore corespunzător activității realizate continuu. Recalcularea rulajului în exemplul prezentat în tabelă de la 1,01 zile la 1,33 zile s-a făcut de fapt cu formula analitică.

În concluzie, *formula analitică a rulajului este singura corectă, ea corespunzînd cu principiile care stau la baza definiției rulajului.* Numai această formulă dă rezultate exacte, nefiind necesară utilizarea altor formule.

Folosirea acestei formule este asigurată de faptul că, în momentul de față, în activitatea de exploatare este organizată evidențierea consumului de vagoane ore efectuat pentru realizarea activității, pe de o parte în „evidența staționării vagoanelor de marfă" iar pe de altă parte prin determinarea elementelor de calcul pentru indicatorii „cursa totală" și „viteza comercială".

Este de remarcat că în formula actuală utilizată pentru determinarea timpului de circulație $\frac{C_{tot.}}{V_{com.}}$, se folosește „viteza comercială a trenurilor de marfă" corect fiind folosirea „vitezei comerciale a vagonului", pentru care este necesar să se organizeze obținerea elementelor de calcul, osii km și osii ore, din raportul cărora rezultă acest indicator.

În ipoteza adoptării formulei analitice ca formulă unică de calcul a rulajului va trebui să se organizeze evidențierea totală a consumului de vagoane ore în stații, în cele trei staționări. În momentul de față există tendința de a se considera că evidența staționărilor (respectiv a consumului de vagoane ore) este necesară

(Continuare în pag. 553)

Șina de cale ferată în condițiile exploatării moderne

Ing. Clement IONESCU
Institutul de cercetări C. F.

Introducere. După cum se știe, ca element nstructiv al căii, șina trebuie :

— să preia, ca grindă pe mediu elastic, forțele xterioare provenite de la roțile materialului lant și să le transmită la traverse ;

— să ghideze roțile materialului rulant ;

— să ofere materialului rulant o cale de lare netedă, fără ondulații și trepte și

— să satisfacă aceste cerințe pe un timp cît ai lung și cu cheltuieli cît mai reduse.

Solicitările exterioare acționează asupra șinei sens vertical și orizontal, precum și în sens ngitudinal și transversal. Forțele exterioare rticale sînt produse de roțile materialului lant în mișcare. Forțele orizontale sînt pro- use în aliniament, de fenomenul de șerpuire, r în curbe, de forța centrifugă transmisă rin buza bandajului. Forțele longitudinale produc în urma acțiunilor de demarare și înare ale materialului rulant.

Solicitările unitare provocate de forțele exte- oare sînt determinate de tipul și forma șinei, distanța dintre traverse, de dispoziția osiilor, suspensia elastică și de viteza de circulație vehiculelor. De asemenea, ele sînt influențate starea suprafețelor de rulare ale roților și nelor, de felul și starea traverselor, a patului ii și a terasamentului.

Solicitările interioare acționează asupra șinei sens longitudinal, prin alungiri și contracții re se datoresc variațiilor de temperatură tensiunilor inițiale.

Evoluția tipurilor de șină. Din considerente onomice și legate de evoluția relativ lentă traficului, vitezei și sarcinii pe osie, dar mai es legate de solicitările diferite ale liniilor n punct de vedere al exploatării, la noi, ca și alte administrații de cale ferată, s-a adoptat că de la început, principiul introducerii mai ultor tipuri de șină, în funcție de solicitarea iei.

Astfel se explică existența în prezent, pe țeaua C.F.R., a nu mai puțin de 19 tipuri de nă *). Această situație se observă și pe rețeaua S.N.C.F., unde există 9 tipuri de șină, începînd de la tipul de 30 kg/m pînă la 60 kg/m. Alte administrații însă, chiar de la începutul perioadei de dezvoltare a rețelei feroviare, își tipizaseră șinele la un număr destul de redus. De exemplu, căile ferate germane trecuseră încă din 1922 la o suprastructură unitară, bazată pe trei tipuri principale 40, 45 și 49 kg/m.

După scurt timp, s-a renunțat și la primele două tipuri mai ușoare, datorită introducerii principiului gospodăririi în trepte, care prevede folosirea unui același tip de șină mai întîi pe liniile cu solicitare intensă și apoi, corespunzător gradului de uzură, pe liniile de importanță tot mai redusă.

Pe baza acestor considerente și în cadrul U.I.C. s-a adoptat în ultimul timp un număr redus de tipuri și anume : A_{54} și A_{60} iar pentru tunele R_{61} și R_{68}.

Trecerea de la un tip la altul pune probleme dificile, deoarece modificarea unor elemente geometrice ale șinei impune modificarea elementelor de prindere. Pentru a nu părăsi prinderile existente, unele administrații de cale ferată au adoptat un tip de șină superior tipului 49 păstrînd însă nemodificate elementele care afectează prinderile.

Astfel, Căile ferate vest-germane (D.B.) au adoptat în ultimul timp șina tip S_{54}, ale cărei elemente geometrice sînt date în fig. 1 alături de cele ale șinei existente S_{49} și ale șinei A_{54} adoptate de U.I.C.

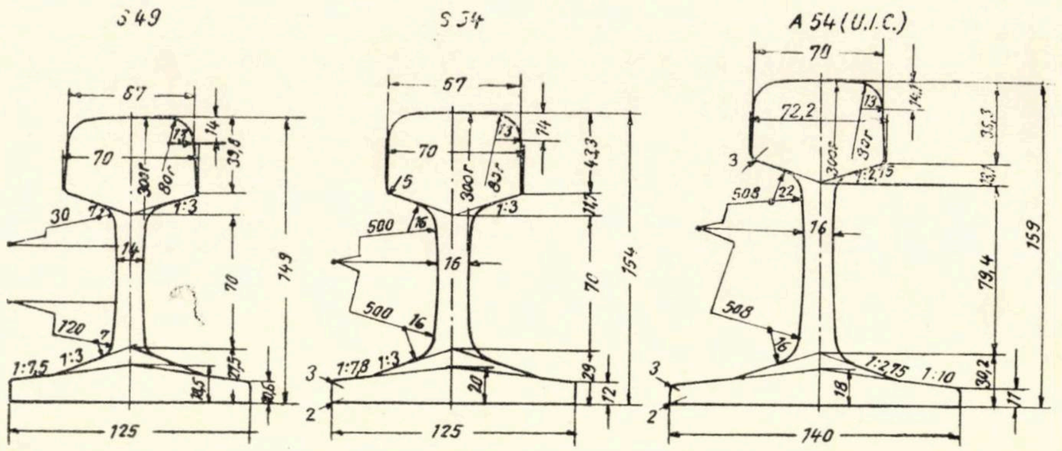
Pentru sarcini pe osie de 30—35 t, D.B. a elaborat și introdus începînd cu anul 1952, șina tip S_{64} (fig. 2).

Căile ferate japoneze (J.N.R.) au introdus, pe linia de mare viteză Tokaido, tipul de șină denumit 50 T dar care de fapt are 53,3 kg/m.

Așa cum se arată în articolul V. V. Stoika, „*Exploatarea Căilor ferate române în decursul ultimilor 50 de ani*" (din „Semicentenarul 1881—1931. Istoricul desvoltării tecnice în România", vol. II, editat în 1931 de Societatea Politecnica din România", în anul 1931 existau pe rețeaua C. F. R. 50 de tipuri diferite de șine și 150 de tipuri de schimbătoare de cale.

În articolul D. Constantinescu , „*Stabilirea tipului de șină pentru construcții și refacții de linie*" (din n-rul 12/1967 al Revistei Căilor Ferate), în intervalul de jumătate de secol începînd din 1918, pe liniile curente și de garare ale rețelei C.F.R. au existat 70 de tipuri de șine (la această mare varietate a contribuit mult aportul liniilor din provinciile alipite în urma primului război mondial).

Rezultă că de la 70 de tipuri de șine existente în 1918 s-a ajuns la 50 în 1931 și la 19 în 1968, adică o reducere de 73 % în 50 de ani. (*Nota Red.*).



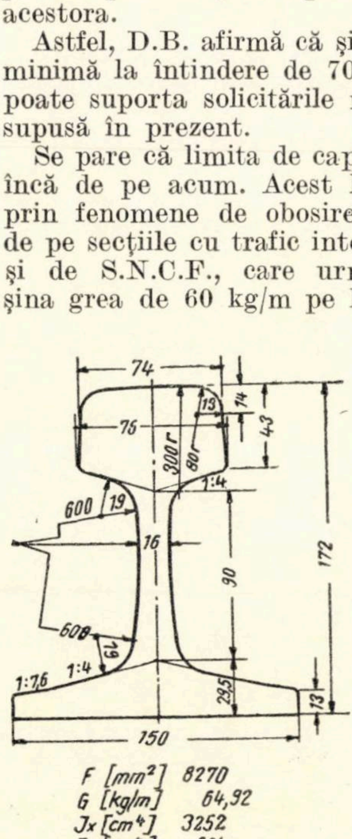
	S_{49}	S_{54}	A_{54} (U.I.C.)
F [mm^2]	6297	6948	6934
G [kg/m]	49,43	54,54	54,43
Jx [cm^4]	1819	2073	2346
Jy [cm^4]	320	359	417,5
Wx [cm^3]	240	262	312,9
Wy [cm^3]	51	57	59,6

Fig. 1. *Datele șinelor tip S_{49}, S_{54} și A_{54} (U.I.C)*

Probleme actuale ale solicitării șinelor. Pe baza unor cercetări fundamentale efectuate de unele administrații de cale ferată, s-au putut trage în ultimul timp concluzii interesante privind politica șinelor pornind de la solicitările acestora.

Astfel, D.B. afirmă că șina S_{49}, cu rezistența minimă la întindere de 70 kgf/mm^2, abia mai poate suporta solicitările maxime la care este supusă în prezent.

Se pare că limita de capacitate a fost atinsă încă de pe acum. Acest lucru se evidențiază prin fenomene de obosire timpurie a șinelor de pe secțiile cu trafic intens și este confirmat și de S.N.C.F., care urmează să introducă șina grea de 60 kg/m pe liniile al căror trafic depășește 30 000 t/zi. În această ordine de ide menționăm că pe rețeaua C.F.R., sînt secțiu pe care traficul a depășit cu mult această cifr (ca, de exemplu, București-Roșiori, Bucureșt Predeal, Coșlariu-Curtici, Orșova-Caransebe Cernavoda-Constanța, Adjud-Bacău).



	S_{64}
F [mm^2]	8270
G [kg/m]	64,92
Jx [cm^4]	3252
Jy [cm^4]	604
Wx [cm^3]	356
Wy [cm^3]	80,5

Fig. 2. *Datele șinei S_{64}*

Ca urmare a solicitării intense, numărul d ruperi de șină este relativ mare la majoritate administrațiilor de cale ferată. După situați publicate de unele administrații, acest numă se ridică la circa 35 de ruperi de șină pe 10 km la S.N.C.F. și la 27 la D.B. Numărul rup rilor este însă în continuă scădere (la D.B în 1966, s-au înregistrat 8,9 ruperi pe 100 k pe liniile principale de cat. I și II), ca urma a unor măsuri de îmbunătățire a calităț șinelor și a examinării lor regulate în ca cu vagoane de verificat, echipate cu instalaț electromagnetice și de ultrasunete.

Constatările de mai sus sînt demonstrat teoretic pe baza calculului stării de tensiun în ciuperca șinei, în zona de contact dint roată și șină.

Astfel ținînd seama de teoria semispațiul în această zonă, repartiția eforturilor princ pale de tensiune și forfecare este cea din fig.

Eforturile maxime de forfecare se pot calcul cu formula $\tau_{max} = c \cdot p$, unde p este presiune de contact iar c un coeficient care, la o presiun constantă pe suprafața de contact și la o co tracție transversală $m = 3,33$, are o valoa cuprinsă între 0,31 și 0,33. În acest caz, $\tau_{max} \cong$ $\cong 0,31\ p$ (fig. 3).

Calculul presiunii de contact p se poate fa cu ajutorul formulei simplificate $p = 1,38 \sqrt{\frac{Q}{P}}$

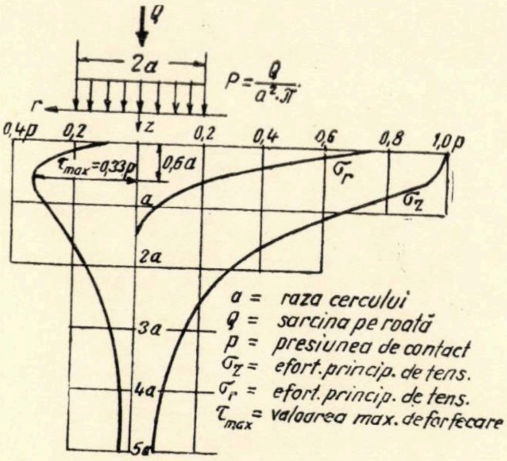


Fig. 3. *Distribuția tensiunilor în lungul șinei*

* * *

dedusă din formula lui Hertz, în care Q este sarcina pe osie în kg iar r = raza roții în mm.

În această situație

$$\tau_{max} = 4{,}13\sqrt{\frac{Q}{r}}, \qquad (1)$$

Pentru $Q = 10\,000$ kg și $r = 400$ mm, τ_{max} are valoarea de 20,6 kg/mm².

Ținînd seama de teoria lucrului mecanic de deformare, efortul de forfecare admisibil în zona de contact dintre roată și șină poate fi determinat, în funcție de rezistența admisibilă a oțelului din șină, cu formula $\tau_{adm} = \frac{\sigma_{adm}}{\sqrt{3}}$.

Considerînd acțiunea repetată a sarcinilor se poate lua, într-o primă aproximație, 50% din rezistența la rupere, astfel încît se obține pentru efortul admisibil de forfecare formula:

$$\tau_{adm} = \frac{0{,}5\,\sigma_{rup}}{\sqrt{3}}\,\frac{1}{\gamma} \cong \frac{0{,}3\,\sigma_{rup}}{\gamma}, \qquad (2)$$

unde γ este coeficientul de siguranță iar σ_{rup} — rezistența la rupere.

Cu această relație, pentru o șină cu $\sigma_{rup} = 70$ kg/mm² și $\gamma = 1{,}2$ se obține $\tau_{adm} = 17{,}5$ kg/mm².

Pe baza efortului maxim de forfecare ce se dezvoltă în ciuperca șinei (formula 1) și a efortului admisibil de forfecare (formula 2), se pot stabili relațiile ce există între sarcina admisibilă în funcție de raza roții sau de raza cea mai mică a roții, în funcție de sarcina pe roată:

$$Q_{adm} = 0{,}00526\cdot r\left(\frac{\sigma_{rup}}{r}\right)^2 \text{(kg)}$$

$$r_{adm} = 190\cdot Q\left(\frac{r}{\sigma_{rup}}\right)^2 \text{(mm)}$$

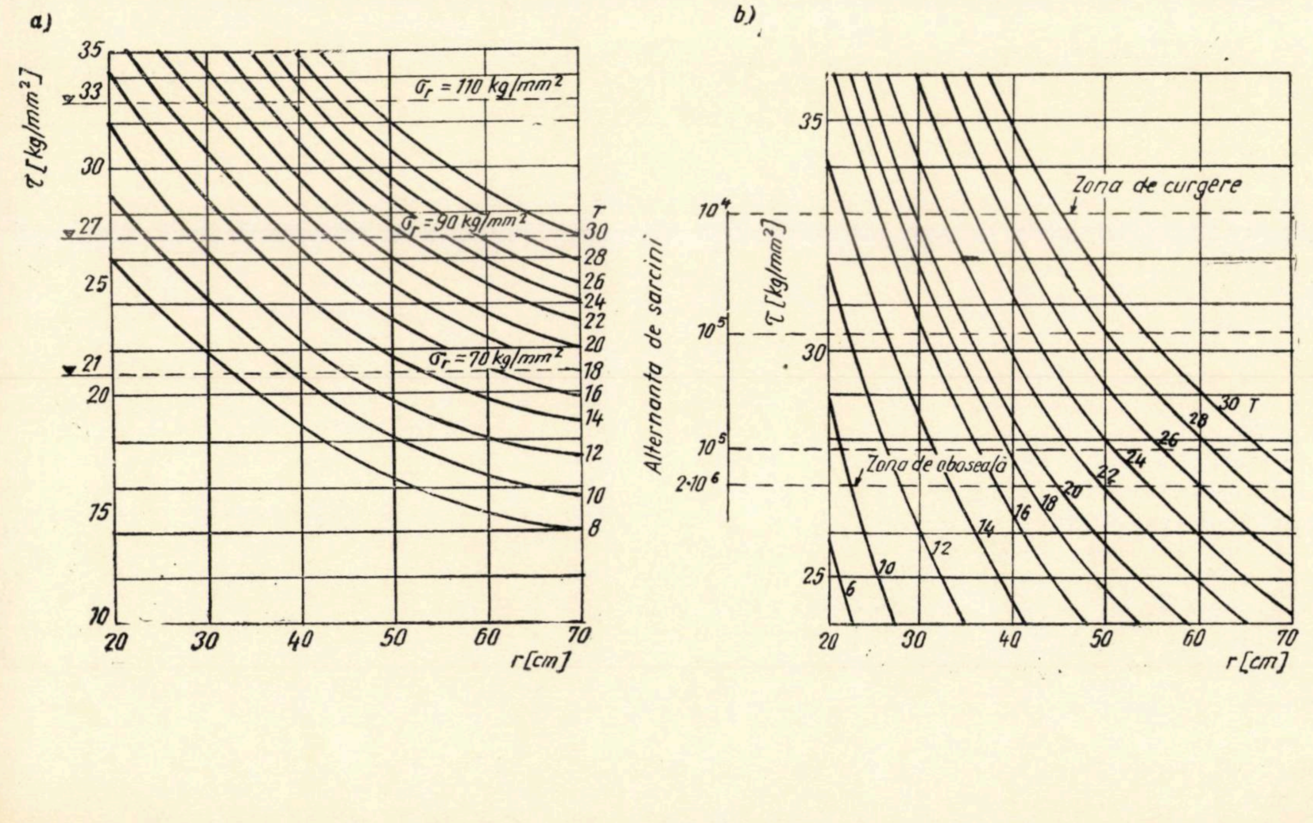
Folosind aceste relații s-au întocmit diagramele din fig. 4, care dau:

— efortul maxim de forfecare în funcție de raza roții, de sarcina pe roată și de efortul admisibil de forfecare ($\gamma = 1$) pentru șine cu $\sigma_{rup} = 70$, 90 și 110 kg/mm²;

* * *

Fig. 4. *Tensiunea maximă de forfecare în ciupercă*

a – în funcție de r, Q și τ_{adm}, pentru $\sigma_{rup} = 70$, 90 și 110 kg/mm² și $\gamma = 1$; b – în funcție de r, Q și de numărul de alternări, pentru $\sigma_{rup} = 90$ kg/mm² și $\gamma = 1$



— efortul maxim de forfecare în funcție de raza roții;

— sarcina pe roată;

— efortul admisibil de forfecare în funcție de numărul de alternări de sarcini pentru o șină cu $\sigma_{rup} = 90$ kg/mm^2 și $\gamma = 1$.

Din această diagramă se vede că sarcina admisibilă pe roată și raza roții depind de calitatea oțelului din șină. Astfel, la o sporire a rezistenței la rupere de la 70 la 90 kg/mm^2, sarcina pe roată, pentru o rază de 400 mm, poate fi mărită cu 50%.

Aplicînd această teorie, rezultă că pentru o șină cu σ_{rup}=70 kg/mm^2 și o roată cu r = 400 mm, sarcina admisibilă este

$$Q_{adm} = 0{,}00526 \times 400 \left(\frac{70}{1{,}2}\right)^2 \cong 7 \text{ t.}$$

Numeroasele ruperi de șină apărute pe rețeaua C.F.R. și pe majoritatea rețelelor străine o dată cu creșterea vitezelor de circulație, a sarcinii pe osie și a traficului sînt în parte justificate și prin depășirea rezistențelor de forfecare în ciuperca șinei.

În concluzie, ruperile din ciuperca șinei sînt datorite obosirii materialului și depășirii efortului de forfecare în zona suprafeței de contact dintre roată și șină. Pe baza teoriei semispațiului se poate calcula efortul de forfecare maximă și, în comparație cu efortul de forfecare admisibil, sarcina pe roată sau raza roții.

Adaptarea șinei la solicitările sporite. O dată cu sporirea sarcinilor pe osie, a vitezelor de circulație, a raportului dintre sarcina pe roată și diametrul roții, precum și o dată cu înlocuirea tracțiunii cu abur cu tracțiunea electrică sau diesel, s-a observat o creștere a exfolierilor pe suprafața de rulare, ruperi ale muchiei de rulare și o pronunțată uzură a șinei.

Cercetările și observațiile amănunțite ale acestor fenomene stabilesc drept cauză principală depășirea limitei de curgere a materialului în direcția longitudinală și transversală, pe suprafața de rulare a ciupercii șinei, ca urmare a suprasolicitărilor. Fenomenul, în sine, este legat de un proces de călire de suprafață, care dă naștere unui strat subțire de martensită. Acest strat se desprinde cu ușurință în condițiile în care șina prezintă și alte defecte din fabricație.

La șinele cu o rezistență normală, acest proces durează ceva mai mult decît la cele cu o rezistență superioară. Astfel, la șinele de rezistență normală, acest proces apare după un trafic de 180—200 milioane tone brute iar la cele cu rezistențe superioare, după 150—180 milioane tone brute.

Uzura specifică crește apoi numai în raport de sarcina de exploatare, pînă la atingerea stării de regim a durității suprafeței de rulare.

După rezultatul unor cercetări, uzura specifică la o șină cu o rezistență minimă la tracțiune de 90 kgf/mm^2 față de o șină cu rezistența minimă la tracțiune de 70 kgf/mm^2 este mai mică, în aliniament și în curbe cu raza peste 750 m, cu circa 30%, iar în curbe cu raza sub 500 m, cu circa 50%.

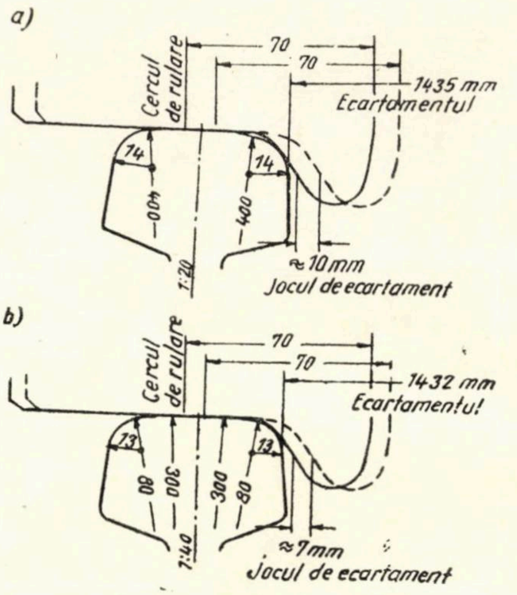


Fig. 5. *Profilul ciupercii șinei*

a — înainte de rectificare; *b* — după rectificare

Prin fenomenul de ecruisare, durificarea suprafeței de rulare a ciupercii șinei (de rezistență superioară), în aliniament și în curbe cu rază mare, se apropie de valoarea de 300—330 (duritate Vicher), ceea ce corespunde la 103—113 kgf/mm^2 și de 270...300 (D.V.), ceea ce corespunde la 92—103 kgf/mm^2 pentru o șină cu rezistență normală.

Cunoscînd această situație și examinînd problema sub aspectul atingerii stării de regim permanent din punct de vedere al durității suprafețelor de rulare ale șinei și bandajelor, administrația D.B. a putut să utilizeze la maxim, sub aspect tehnic și economic, calitățile șinei S_{54} (90 kgf/mm^2) introdusă pe liniile de categoriile I și II.

Tot în vederea adaptării șinelor la solicitări sporite, menționăm de asemenea rezultatele foarte importante la care a ajuns D.B. în ceea ce privește îmbunătățirea formei șinelor.

Astfel:

— presiunea pe suprafața de contact dintre roată și șină devine mai mică la montarea șinei cu o înclinare de 1 : 40, față de înclinarea obișnuită de 1 : 20; în acest caz, șina este solicitată mai favorabil iar ciuperca se uzează mai puțin sub acțiunea sarcinilor transversale;

— observîndu-se în timp uzura ciupercii șinei, s-a ajuns la concluzia că, indiferent de profilul inițial, uzura în timp aduce ciuperca șinei la același profil; acest profil este caracterizat de o curbă în formă de mîner de coș cu

$R = 300{,}80$ şi 13 mm, astfel încît, începînd cu 1958, căile ferate germane au adoptat acest profil la tipurile de şină S_{49} şi S_{64} iar în 1963 şi la tipul S_{54} (fig. 5).

Concluzii. Pentru orice administraţie de cale ferată, forma şi materialul şinei prezintă o importanţă din ce în ce mai mare. Aceasta deoarece şina este elementul constructiv al căii care trebuie să satisfacă toate cerinţele cu privire la sporirea sarcinii pe osie şi la sporirea vitezelor de circulaţie pe un timp lung şi cu cheltuieli anuale minime.

Datorită creşterii sarcinii pe osie, a vitezei de circulaţie, a traficului precum şi datorită extinderii căii fără joante, majoritatea administraţiilor de cale ferată au ajuns la concluzia că şina tip 49 este foarte sensibilă faţă de solicitările actuale.

Introducerea şinei tip 54 şi utilizarea la maxim a oţelului superior cu rezistenţă la rupere de 90 kg/mm^2 ţine cont de aceste realităţi şi de dezvoltarea de viitor a căilor ferate.

Verificarea în cale cu mijloace nedistructive şi întreţinerea căii în toleranţele admisibile sînt astăzi cerinţe imperioase pentru toate administraţiile de cale ferată.

O politică raţională a şinelor impune deci astăzi, ţinînd seama de solicitarea diferită a liniilor, utilizarea şinei tip 54 pe secţiile cu trafic intens şi viteze mari de circulaţie şi a şinei tip 49 pe secţiile mai puţin solicitate.

BIBLIOGRAFIE

1. DOLL, A. *Sinele Căii ferate federale germane.* În : Eisenbahntechnische Rundschau, 1967 nr. 10 (oct) 1967.
2. *De la un congres la altul.* În : Revue Générale des Chemins de Fer, iun. 1968
3. EISENMAN, I. *Solicitarea ciupercii şinei.* În : Eisenbahntechnische Rundschau, nr. 10 (oct.) 1967
4. PRUD'HOMME, M. A. *Circulaţia cu viteză mare şi problemele căii.* În: Revue Générale des Chemins de Fer, mart. 1966.

(Articol intrat in redacţie la 29.3.1968)

Graficul de circulaţie în condiţiile executării lucrărilor de cale

(Urmare din pag. 542)

ţinere şi reparare a căii şi liniei de contact este mai mare decît rezerva normală a graficului, ea se va mări, în acest caz, cu numărul de trase ce se obţine din diferenţa dintre numărul traselor afectate de ferestre şi numărul traselor ce ar constitui rezerva normală a graficului. În practică, această situaţie se poate întîmpla mai rar, în cazuri cu totul excepţionale.

Graficul corespunzător capacităţii practice se va realiza deci prin eliminarea unui număr de trase corespunzătoare rezervei normale la care, în cazul precedent, se adaugă şi diferenţa dintre numărul traselor afectate de ferestrele din grafic şi cel corespunzător rezervei normale.

Graficul minimal se va realiza, în cazul introducerii ferestrelor pentru lucrări de reparaţii şi întreţinere a căii şi reţelei de contact, după principiile descrise în lucrarea [3].

BIBLIOGRAFIE

[1] TOMESCU, C. *Exploatarea tehnică a reţelei feroviare.* Bucureşti, Editura didactică şi pedagogică, 1966.
[2] VASILIEV, S. G., LEPNEV, I. M, TIHONOV, K.K. *Organizaţia dvijènia poezdov na electrifiţiuiemîh. liniah* Moskva, Transjeldorizdat, 1959.
[3] TĂNĂSUICĂ, I. *Construirea graficului de circulaţie prin metoda traselor perturbate.* În : Revista Căilor Ferate, nr. 9 (sept.) 1967.

(Articol intrat in redacţie la 2.10.1967)

Calculul corect al rulajului vagonului de marfă

(Urmare din pag. 548)

numai acolo unde staţiile au şi o sarcină de plan în acest scop.

Evidenţa staţionării, care va constitui baza de determinare a rulajului, ar trebui organizată pe principiul evidenţierii totale a consumului de vagoane ore efectuat pe reţea pentru realizarea activităţii.

CONCLUZII

Formula actuală de calcul a rulajului se bazează pe o definiţie într-un caz particular, care nu are corespondenţă cu activitatea practică, din care cauză este depăşită de nivelul de exactitate cerut în cunoaşterea acestui indicator.

Propunem de aceea să se revizuiască metodologia actuală folosită pentru calculul acestui indicator, în sensul ca :

— să se reconsidere definiţia rulajului în funcţie de specificul activităţii de transport pe reţeaua noastră feroviară, privită extins şi la nivelul reţelelor regionale şi al regulatoarelor ;

— să se adopte o formulă unică de calcul (cea analitică), în concordanţă cu specificul realizării activităţii ;

— să se revizuiască reglementările şi evidenţele privitoare la stabilirea elementelor de calcul al rulajului, în sensul de a se asigura calculul după noua metodologie.

Credem că introducerea unei noi metodologii pentru calculul rulajului va asigura creşterea gradului de exactitate în cunoaşterea folosirii parcului de vagoane. În acest mod se va putea organiza o mai bună distribuire a parcului de vagoane pe direcţii regionale şi regulatoare şi deci o mai raţională utilizare a acestuia.

(Articol intrat in redacţie la 29.9.1967)

Determinarea eforturilor unitare prin metoda rețelelor (fenomenul moiré)

Prof. ing. D. R. MOCANU
ing. M. PINTILIE
ing. D. PINTILIE

Prezentarea temei. Reducerea greutății proprii a construcțiilor feroviare și îndeosebi a materialului rulant, în afară de faptul că aduce importante economii de metal, contribuie și la reducerea prețului de cost al transporturilor, prin micșorarea cheltuielilor de exploatare.

Pentru realizarea acestui scop este necesar să se stabilească cît mai precis solicitările reale care se dezvoltă în exploatare în diferitele elemente ale materialului rulant. Aceasta, în majoritatea cazurilor, nu se poate obține numai pe cale teoretică, datorită formelor complicate ale elementelor respective și solicitărilor complexe la care sînt supuse în timpul exploatării, din care cauză sînt necesare determinări experimentale.

În decursul anilor, făcîndu-se apel la aproape toate domeniile fizicii, s-au stabilit metode care permit determinarea pe cale experimentală a stării de eforturi din corpuri supuse la diverse solicitări.

Anumite identități ale formelor ecuațiilor diferențiale au făcut să apară mijloace de rezolvare pe cale experimentală a problemelor dificile de elasticitate (analogii electrice, analogia cu membrana etc.).

La începutul secolului nostru a apărut metoda fotoelasticității, care, bazîndu-se pe proprietatea de birefringență a unor materiale transparente a permis să se pună în evidență o rețea de traiectorii ale tensiunilor principale, permițînd să se studieze zonele periculoase.

Mai tîrziu a apărut metoda tensometriei electrice, care a permis determinarea stării de deformație a unui corp prin măsurarea unor mărimi electrice. Această metodă putîndu-se aplica atît la studiul modelelor cît și al elementelor la scară naturală, chiar în exploatare, a luat un puternic avînt pe tărîm mondial, inclusiv la noi în țară. Laboratorul de tensometrie al Institutului de cercetări căi ferate, a acumulat în ultimii ani o bogată experiență în acest domeniu.

Folosirea metodei fotoelastice la studiul pieselor solicitate la încovoiere s-a dovedit ineficace, datorită faptului că eforturile unitare, fiind egale și de semn contrar în două suprafețe simetrice în raport cu fibra neutră, produc un efect nul asupra luminii polarizate.

S-a căutat atunci o nouă metodă , care să separe efectele eforturilor unitare de o parte și de cealaltă a fibrei neutre. În consecință, s-au realizat modele din două plăci de grosime egală, din care una era argintată pe fața lipiturii. În acest mod, modelul a putut fi studiat prin reflexie.

De la acest studiu s-a ajuns la găsirea unei noi metode de determinare a deformațiilor și deci a eforturilor unitare în piese, care mai tîrziu a luat denumirea de „metoda moiré[*] prin reflexie".

Astfel, P. Dantu [1], a studiat o piesă constituită dintr-o oglindă pe care a proiectat o rețea de linii luminate. Fotografiind rețeaua de linii reflectată înainte și după deformarea piesei și suprapunînd imaginile, el a obținut o familie de curbe care sînt liniile de egală pantă la planul deformat al piesei.

Acest principiu a fost folosit mai tîrziu la studiul plăcilor și are o largă răspîndire în unele țări, modul de lucru fiind perfecționat de Ligtenberg [2].

Ulterior, J. Ebbeni a reluat metoda moiréului prin reflexie și a studiat fenomenul prin observarea în incidență oblică [3]. Franjurile care apar sînt linii de egală deplasare a punctelor modelului deformat pe direcția perpendiculară în planul rețelei. P. Dantu, în continuare, a experimentat metoda moiré obținută prin imprimarea pe piesă a unei rețele de linii (cu pasul de 0,1 și 0,02 mm), paralele sau în cruce, și prin suprapunerea acestei rețele, după deformarea modelului, peste rețeaua inițială.

Prin fotografierea rețelei modelului nesolicitat și apoi a rețelei modelului solicitat și prin suprapunerea celor două imagini se obțin franjuri de moiré, care sînt punctele de egală deplasare în planul rețelei pe direcția perpendiculară la liniile rețelei [5]. Această din urmă metodă poate defini starea plană de deformații în jurul unui punct (ε_x, ε_y, γ_{xy}), sau starea de deformație spațială prin utilizarea mai multor rețele în diferite plane.

---

[*] În limba franceză, *moire* înseamnă o stofă cu reflexe schimbătoare iar *moiré* efectul respectiv. *Moiré* vine de la cuvîntul englezesc *mohair*, de origine arabă (*Nota Red.*).

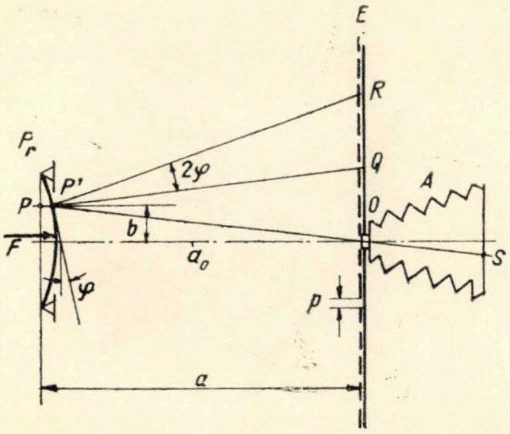


Fig. 1. *Moiré prin reflexie, cu axa optică perpendiculară pe planul reţelei*

P_r — placă reflectantă ; E — ecran-reţea de linii orizontale ; A — aparat de fotografiat ; F — forţa deformantă ; a_0 — axa optică ; a — distanţa placă-ecran ; p — pasul reţelei

Procedee de aplicare a metodei reţelelor. După cum rezultă din cele spuse, fenomenul moiré se poate obţine în principal prin trei metode, prezentate în continuare.

Metoda moiré prin reflexie cu axa optică perpendiculară pe planul reţelei [2]. Se consideră o placă lucioasă F_r (reflectantă). La distanţa a de aceasta se aşază un ecran E cu o reţea de linii orizontale iar pe axa centrală se fixează un punct de observaţie, respectiv un aparat de fotografiat A (fig. 1).

În stare iniţială (nedeformată), un punct P de pe suprafaţa plană a modelului se reflectă în punctul S de pe clişeul fotografic. Deoarece suprafaţa modelului reflectă, punctul S este în acelaşi timp şi imaginea unui punct Q situat pe o linie albă sau neagră a ecranului E.

Fiind solicitat de o forţă F, modelul se deformează astfel că P se mută în P', care este, în acelaşi timp şi imaginea unui punct R de pe ecran. Pentru a obţine un franj, trebuie să avem îndeplinită condiţia :

$$QR = Kp, \tag{1}$$

K fiind un număr întreg iar p — pasul reţelei.

Acest fenomen este analog condiţiei de obţinere a franjurilor luminoase din cazul interferenţei optice.

Din fig. 1 a se scoate relaţia :

$$QR = 2a\,\varphi\left(1 + \frac{b^2}{a^2}\right), \tag{2}$$

în care termenul b^2/a^2 poate fi neglijat dacă se alege un ecran cu o mică curbură (raza de curbură de circa 3,5 a).

Rezultă $QR = 2a\ \varphi$, adică $Kp = 2\varphi$, de unde

$$\varphi = \frac{K_p}{2\,a}. \tag{3}$$

Franjurile moirate de pe fotografiile modelului plăcii obţinute experimental pot fi interpretate ca linii de egală valoare a rotirii suprafeţei deformate. Ele pot fi de asemenea considerate ca linii de nivel constant al unei suprafeţe spaţiale convenţionale dată de ecuaţia de forma $Z(x) = \varphi(x)$, unde $\varphi(x) = \frac{\delta W}{\delta x}$ este expresia pantei.

Dacă reţeaua de linii este paralelă cu axa Ox se obţine :

$$\varphi_y = \frac{K_p}{2\,a} \tag{4}$$

iar dacă este paralelă cu axa Oy :

$$\varphi_x = \frac{K'p}{2a}. \tag{5}$$

Tăind suprafaţa fictivă care cuprinde curbele de nivel prin plane paralele la Ox, respectiv Oy, se obţine, prin rabatere, variaţia lui φ_y sau φ_x pentru $y = y_0$ $(x = x_0)$.

Prin derivări grafice se determină valorile :

$$\begin{aligned} \frac{\delta\varphi\,x}{\delta\,x} = \frac{\delta^2\,W_x}{\delta\,x^2}\,; \quad \frac{\delta\varphi\,y}{\delta y} = \frac{\delta^2 W_y}{\delta y^2} \\ \frac{\delta\varphi\,x}{\delta y} = \frac{\delta\varphi\,y}{\delta x} = \frac{\delta^2\,W}{\delta x\,\delta y}, \end{aligned} \tag{6}$$

cu ajutorul cărora se poate calcula valoarea momentelor în diverse puncte ale piesei.

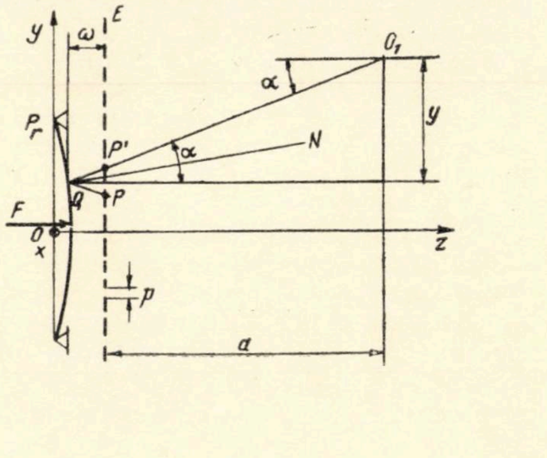
Precizia şi sensibilitatea metodei sînt mult mai ridicate decît cele obţinute prin cercetările fotoelastice aplicate la studiul plăcilor plane. Precizia creşte pe măsură ce densitatea liniilor de pe ecran este mai mare iar rezultatele obţinute sînt influenţate de precizia măsurătorilor care se fac şi de modul de întocmire a diagramelor de variaţie a funcţiilor φ_x respectiv φ_y.

Metoda moiré prin reflexie cu axa optică înclinată faţă de planul reţelei [3]. În acest caz se obţin linii de egală deplasare în direcţie perpendiculară pe planul reţelei.

Modelul, cu o faţă reflectantă, este aşezat în faţa unei reţele cu linii orizontale de pas p (fig. 2).

Fig. 2. *Moiré prin reflexie, cu axa optică înclinată*

P_r — placă reflectantă ; E — ecran-reţea de linii orizontale ; O_1 — punct de observaţie ; N — normala la suprafaţă ; F — forţa deformantă ; p — pasul ; ω — distanţa variabilă dintre placă (model) şi ecran ; a — distanţa dintre reţea şi punctul de observaţie



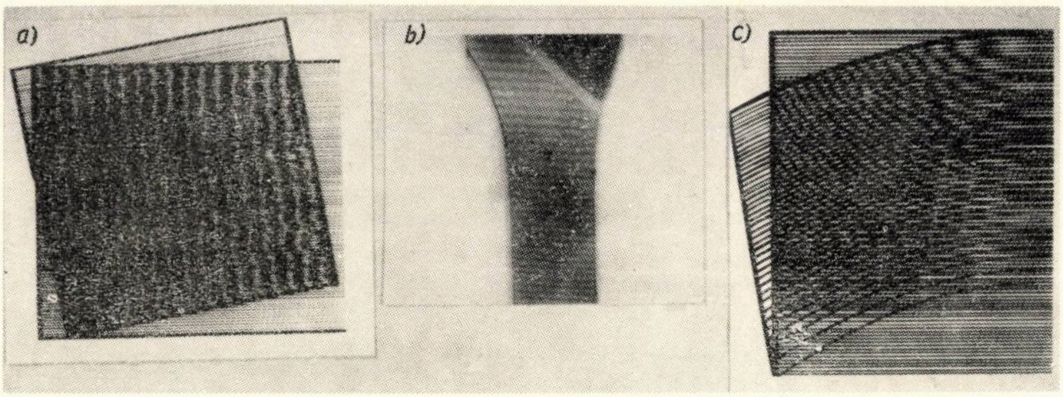


Fig. 3. *Moiré prin trasarea rețelei direct pe model*

a – efectul suprapunerii celor două rețele cu îmbinare; *b* – efectul obținut în cazul cînd rețelele sînt paralele; *c* – efect general

Inițial, placa se găsește în planul xOy. După deformație, sub sarcină, ea devine o suprafață curbă în spațiu. Franjurile obținute prin suprapunerea liniilor rețelei peste liniile reflectate sînt observate dintr-un punct O_1. Un punct P' este imaginea formată prin reflexia punctului P al rețelei în punctul Q al modelului. Dacă distanța $PP' = np$, punctul P' se găsește pe un franj de ordinul n.

Conform fig. 2 și neglijînd o serie de termeni de valoare mică, se obține relația :

$$PP' = 2\omega \frac{y}{a+\omega} \quad \text{sau} \quad np = 2\frac{y}{a+\omega}, \quad (7), (7')$$

ω fiind distanța dintre modelul deformat și ecranul-rețea (fig. 2).

Dacă punctul de observație se găsește la o distanță destul de mare, valoarea lui ω de la numitorul expresiei (7′) poate fi neglijată și atunci rezultă :

$$np = 2\omega \frac{y}{a} \quad \text{sau} \quad \omega = \frac{npa}{2y}\cdot \quad (8), (8')$$

Franjurile, în acest caz, dau locurile de egală deplasare a punctelor pe direcția perpendiculară la planul rețelei. Ele se obțin prin realizarea unei singure fotografii, care cuprinde simultan rețeaua-martor și punctele rețelei reflectate de pe piesa deformată.

Precizia metodei crește cu mărirea distanței a dintre rețea și punctul de observație și cu micșorarea distanței ω dintre model și rețea. De asemenea, precizia este mai mare cu cît pasul rețelei este mai mic. În funcție de piesa de studiat se alege pasul, cuprins între 0,01 și 0,85 mm. Se observă că sensibilitatea metodei crește o dată cu unghiul de incidență α.

Metoda poate fi utilizată pentru determinarea săgeților, iar prin derivări grafice se pot obține valorile rotirilor și respectiv ale momentelor încovoietoare. În cazul încovoierii pure (M = constant) franjurile obținute sînt niște hiperbole care permit determinarea constantelor elastice (E,μ) ale materialului.

Metoda moiré aplicată prin trasarea rețelei direct pe model. Se imprimă o rețea de linii negre cu pasul p = 0,02 . . . 0,1 mm, pe un model plan. În același timp se dispune de o rețea identică reprodusă fotografic pe un clișeu fotografic, numită rețea-martor.

Prin suprapunerea celor două rețele, imaginea observată este a uneia singure. Dacă rețeaua-martor se rotește cu un unghi α, în planul său apar o serie de franjuri rectilinii și regulate la care distanța variază cu α, direcția lor fiind perpendiculară pe bisectoarea unghiului dintre cele două rețele (fig. 3, *a*).

Dacă cele două rețele sînt paralele, dirijate după axa y, și dacă modelul este supus la o întindere uniformă pe direcție perpendiculară, adică după axa x, pasul rețelei de pe model se mărește și devine p'. Franjurile de moiré rezultă paralele la liniile rețelei.

Se obține un franj atunci cînd o linie a rețelei-martor se află în intervalul a două linii ale rețelei deformate (fig. 3, *b*). Dacă n este numărul de linii al rețelei-martor, între două franjuri succesive, numărul corespunzător al liniilor rețelei deformate va fi $n - 1$.

Distanța dintre două franjuri se exprimă prin relația :

$$\delta = np = (n-1)\,p'. \qquad (9)$$

Deoarece $p' = p\,(1 + \varepsilon_x)$, rezultă $np = (n - 1)\,p\,(1 + \varepsilon_x)$.

Făcînd simplificările și neglijînd termenul $p\,\varepsilon_x$, care are valoare mică, rezultă :

$$\varepsilon_x = \frac{p}{np} \quad \text{sau} \quad \varepsilon_x = \frac{p}{\delta}. \qquad (10)$$

Cunoscîndu-se pasul rețelei p și măsurîndu-se distanța dintre două franjuri, pentru un punct dat, se poate determina deformația specifică a piesei după direcția x la acel punct.

În cazul general al unei deformații definite prin componentele u și v în fiecare punct, se obțin franjuri de moiré de o formă oarecare (fig. 3 *c*). Franjul, într-un punct, se obține prin intersecția a două linii ale rețelelor dacă componenta orizontală u a deplasării în acel punct este egală cu np (aceasta bineînțeles prin utilizarea unei rețele cu linii dirijate după direcția Oy).

Liniile de nivel obținute exprimă funcția $u(x, y)$ și reprezintă variațiile lui u, așa cum curbele de nivel ale unei hărți geografice reprezintă variațiile de altitudine în diferite puncte ale terenului. Tăind planul fotografiei obținute prin plane perpendiculare la cel al rețelei și paralele la Ox, se obține prin rabatare variația lui u pentru $y =$ constant.

Printr-o derivare grafică se obțin valorile lui $\varepsilon_x = \frac{\delta u}{\delta x}$, care dau deformațiile specifice în planul rețelei pe direcția perpendiculară la liniile rețelei. Repetîndu-se aceeași operație plecînd de la o rețea paralelă la Ox, se vor obține liniile de nivel ale componentei v care, prin derivare, dau $Ey = \delta v/\delta_y$.

În cazul cînd pe model se imprimă o rețea în cruce (fig. 2 *c*), după deformare și prin suprapunerea unei rețele-martor tot în cruce se obțin două familii de franjuri $u\ (x, y)$ și $v\ (x, y)$. Pentru separarea acestora este necesară o rețea-martor cu linii într-un singur sens, care să se așeze succesiv paralel la axa Ox și apoi la axa Oy. Se observă că din curbele de nivel $u\ (x, y)$ și $v\ (x, y)$, se pot obține și deformațiile specifice unghiulare γ_{xy} date de relația :

$$\gamma_{yx} = \frac{\delta u}{\delta x} + \frac{\delta v}{\delta x}.$$

Avantaje și concluzii. Dintre avantajele metodei moiré se citează următoarele :

— starea de deformație a piesei studiate spre deosebire de alte metode tensometrice, se interpretează după fotografii, care rămîn disponibile pentru verificări ulterioare ;

— executîndu-se fotografii succesive în timpul solicitării unei piese, se poate urmări în timp deformația în diferite domenii ;

— se pot studia fenomenele de relaxare, fluaj, deformații întîrziate sau remanente ;

— încercările se pot face în orice condiții de umiditate și temperatură ;

— se pot determina cu ușurință constantele elastice ale materialelor (E, G și μ) ;

— se pot studia piese de formă oarecare prin urmărirea parțială a unor elemente mici de suprafață ;

— prin cea de-a treia metodă se poate studia starea de deformații spațiale pe modele executate din materiale transparente, dacă în acestea se includ diverse rețele, studiindu-se succesiv deformațiile în planele acestor rețele.

Autorii, pînă în prezent, au pus la punct cea de-a treia metodă (imprimarea rețelei pe model). În fig. 4 se dă fotografia obținută la încercări de tracțiune a unei epruvete cu concentrator de tensiune.

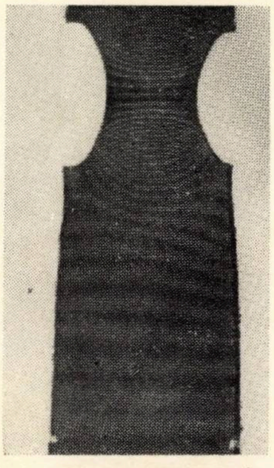


Fig. 4. *Epruvetă cu concentrator de tensiune*

În concluzie, metoda rețelelor bazată pe fenomenul moiré poate fi utilizată cu succes, alături de tensometria electrică, pe care o completează, la stabilirea mai precisă a deformațiilor și deci a solicitărilor diferitelor piese supuse la solicitări importante în exploatare.

BIBLIOGRAFIE

[1] P. DANTU. *Etude expérimentale des plaques par une méthode optique.* In : Annales des Pontes et Chaussées, Franța, mai—iunie 1952, p. 16—19.

[2] LIGHTENBERG F. K. *Procedings of the Society for Experimental Stress Analysis, S. U. A.*, vol. 12, 1955, nr. 2.

[3] J. EBBENI. *Observation en incidence oblique des phénomènes de moiré par reflexion sur une plaque gauchie.* In : Bulletin de la Classe des Sciences 5, seria tome L, Franța, 1964—2.

[4] R. L. HERMITE. *Méthodes générales d'essai et de contrôle en laboratoire* (vol. I) . Paris, Dounod, 1959.

[5] P. DANTU. *Utilisation des réseaux pour l'étude des déformations.* In : Annales de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics, Franța, nr. 121, ianuarie 1958, p. 12—15.

[6] A. RABINOVICI. *Anwendung der Moiré — Methode beim Studium der Wechselwirkung zwischen Platte und Unterzug.* În : Schweizerische Bauzeitung, iulie 1967.

(Articol intrat în redacție la 20.3.1968)

Medicina muncii și organizarea științifică a producției în sectorul feroviar

Dr. Duțu BORUNDEL
Cercetător științific principal I.E.R.C.M.
Medic primar Serv. medicina muncii
din Ministerul Sănătății

Dr. Filip LAZĂR
Medic specialist medicina muncii Policlinica regională C.F.R. București-nord

Conținutul medicinii muncii constituie în prezent un obiect de studiu și de observație a numeroase cadre de specialitate din diferite domenii ale științelor medicale, economice, tehnice și sociale.

Bazele teoretice și practice ale activității de medicină a muncii au evoluat în raport direct cu procesul de industrializare, cu structura forțelor de muncă antrenate în procesul de producție și cu dezvoltarea științelor medicobiologice și economico-sociale.

Din acest punct de vedere, în țara noastră, și, în particular, în sectorul feroviar, s-au parcurs mai multe etape.

La început, cînd asistența medicală în sectorul feroviar era asigurată prin cîteva unități nediferențiate, nu se dezvoltase încă o concepție cu privire la cunoașterea stărilor de boală în legătură cu locul de muncă și cu specificul activității profesionale*).

O dată cu dezvoltarea activității feroviare și cu introducerea de utilaje noi, s-a trecut la o nouă etapă, caracterizată prin organizarea de unități sanitare integrate în sistemul funcțional al unităților de exploatare feroviară. Activitatea acestor unități a fost însă limitată, ea cuprinzînd numai diagnosticul și tratamentul formelor acute de îmbolnăvire și al accidentelor de muncă.

Ulterior, prin aplicarea metodelor de urmărire în timp a morbidității cu incapacitate de muncă, personalul medical din sectorul feroviar a avut posibilitatea să scoată în evidență legătura existentă între condițiile de muncă și structura morbidității din acest sector, în măsura în care aceste condiții pot constitui un risc de îmbolnăvire cu caracter specific. În acest scop, activitatea de medicină a muncii a fost îmbogățită cu metode noi în vederea depistării și evaluării riscului profesional.

Un ajutor important în recunoașterea riscului specific sectorului feroviar a fost dat de metodele utilizate în igiena muncii (pentru cunoașterea condițiilor mediului fizic extern în care se desfășoară activitatea profesională), fiziologia muncii (pentru cunoașterea efortului fizic la care este supus organismul în timpul activității) și toxicologia (pentru recunoașterea eventualelor substanțe toxice).

Astfel, igiena muncii și toxicologia au contribuit în mare măsură la această schimbare de concepție prin înseși preocupările lor privind cunoașterea și mai ales modificarea condițiilor de muncă din sectorul feroviar susceptibile de a constitui un risc profesional (temperatură, umiditate, curenți de aer, zgomot, vibrații, radiații calorice, eventuale substanțe toxice etc).

O primă consecință a acestui fapt a fost statornicirea unor limite maxime admisibile pentru variațiile condițiilor mediului fizic extern din atmosfera de lucru a muncitorului feroviar, care au fost introduse ca atare și în legislația de protecție a muncii. În aceste condiții, și activitatea din unitățile medicale ale M.C.F. s-a îmbogățit cu noi metode de lucru, menite să depisteze existența unor eventuale îmbolnăviri de ordin general sau caracteristice sectorului feroviar, în scopul prevenirii lor (afecțiuni acute ale căilor respiratorii superioare, afecțiuni respiratorii cu răsunet asupra aparatului cardio-vascular, afecțiuni digestive, reumatism muscular, intoxicație cronică cu oxid de carbon etc.).

---

*) Iată ce citim în legătură cu problemele cu caracter istoric din acest aliniat în ,,Raport general asupra stărei căilor ferate și administrațiunei lor și asupra mijlócelor de îmbunătățiri'', semnat în decembrie 1892 de directorul general G. I. Duca și tipărit în 1893 :

(pag. 9) ,,Serviciul medical al căilor ferate există de la începutul exploatării liniilor, însă atribuțiunile sale erau mărginite la constatarea casurilor de bólă pentru cereri de congediu și la dare de ajutor în casuri de accidente.

Inființarea casei de ajutor în 1889 și sarcina luată de administrațiune de a da căutarea medicală gratuită tuturor membrilor casei de ajutor și familiilor lor a necesitat reorganisarea complectă a serviciului medical.

Astă-di liniile sunt împărțite în 49 de circumscripțiuni puse sub privigherea serviciului medical central dirigeat de un medic șef.'' . . .

,,În anul 1889 s'au căutat 15, 643 bolnavi, dintre cari 12, 961 bărbați, 1,633 femei și 1,049 copii''.

(pag. 10) ,,Printre bólele predominante trebuie să punem în primul rînd impaliedismul sub tóte formele sale'' . . . ,,Bólele de ochi produse numai prin iritațiuni au dat în acești trei ani peste 1700 bolnavi'' . . . ,,Bólele pielei sunt încă destul de frecuente ca morbiditate. Causele sunt permanente și nedespărțite de serviciul personalului inferior, prin expunerea la praf de cărbuni etc. '' (*Nota Red.*).

În acest scop, au fost introduse în practica medicală de întreprindere și în legislația de protecție a muncii examenul medical la angajare și controlul medical profilactic și periodic al angajaților. În raport cu specificul muncii din sectorul siguranței circulației, aceste examinări medicale curente au fost completate și cu alte investigații de laborator și de ordin psihologic, pentru depistarea dereglărilor morfo-funcționale care ar putea pune pe salariații din această categorie în situația de a nu-și îndeplini sarcinile profesionale în condițiile unei exigențe maxime a siguranței transportului de călători și mărfuri.

În acest cadru, fiziologia muncii completează metodele de evaluare a riscului specific, prin aprecierea solicitărilor energetice (consumul de energie) impuse de însăși forma de muncă prestată. Concepută inițial numai prin prisma consumului de energie cheltuită de grupa musculară antrenată în efort, evaluarea acestui consum s-a extins și asupra aprecierii modificărilor produse la nivelul diverselor sisteme de adaptare funcțională a întregului organism și în special a aparatului cardio-vascular și respirator, mai ușor de cercetat în acea etapă.

Deși prin aplicarea acestor metode nu s-a putut stabili mai exact legătura dintre morbiditatea din sectorul feroviar și specificul de muncă din acest sector, totuși această concepție a pus la dispoziția personalului medical o clasificare generală a muncilor (în particular a celor fizice), în raport cu consumul de energie necesar pentru efectuarea lor. Datorită însă aparaturii complicate necesare pentru aplicarea lor, aceste metode de fiziologie a muncii nu au putut fi introduse de la început în practică.

★

În momentul de față, datorită progresului tehnic și progresului înregistrat în științele medicale, concepția de medicina muncii a suferit importante schimbări, care o apropie mai mult de necesitățile terenului.

Care au fost considerațiile care au condus la această nouă orientare?

a) În primul rînd faptul că vechea metodologie de lucru s-a dovedit insuficientă pentru cunoașterea stărilor de îmbolnăvire într-un stadiu precoce în care măsurile de recuperare pe linie tehnică (privind condițiile de muncă), pe linie medicală (privind recuperarea funcțională a organelor afectate) și pe linie profesională (privind reintegrarea individului în relațiile sale de muncă) să poată înregistra un maximum de eficiență. Cunoașterea morbidității cu incapacitate temporară de muncă, controlul medical periodic și depistarea bolilor profesionale înregistrează tardiv îmbolnăviri gata constituite, cu leziuni organice care au dus deja la incapacitate de muncă sau uneori chiar la invaliditate.

Limitarea activității personalului medical numai la diagnosticul și tratamentul acestor forme cronice de îmbolnăvire în fazele lor de acutizare fără o cunoaștere în timp util a cauzelor și mecanismelor care pot duce la îmbolnăvire, a tendințelor evolutive, a prognosticului și a reactivității particulare a organismului în raport cu specificul muncii din sectorul feroviar atrage după sine și o diminuare a eficienței procesului de recuperare medico-profesională.

De altfel, morbiditatea cu incapacitate de muncă, analizată numai prin prisma îmbolnăvirilor cronice acutizate, nu poate să reprezinte un indicator complet și corespunzător al stării de sănătate și nici chiar al stării de boală. Într-adevăr, anchetele stării de sănătate întreprinse au arătat că morbiditatea generală din cadrul colectivităților industriale (reprezentată prin diverse îmbolnăviri cronice) este de 7—8 ori mai mare decît morbiditatea cu incapacitate temporară de muncă. Din aceste considerente a reieșit că vechea metodă a analizei morbidității cu incapacitate de muncă nu exprimă de fapt starea de sănătate a colectivității cercetate, ci numai momentul acut și grav însoțit de incapacitate de muncă, al unor dereglări morfo-funcționale preexistente și insuficient cunoscute.

b) O altă metodă specifică medicinii muncii care a fost revizuită în această etapă o constituie examenul medical la angajare și controlul medical periodic.

Limitarea lor la o simplă evaluare clinică a stării de sănătate nu permite și o apreciere a capacității salariatului de a presta o activitate profesională în condiții de confort fiziologic.

Acest fapt a impus reconsiderarea noțiunii de „sănătate”, definiția sa dovedindu-se relativă și cerînd termeni de comparație extrem de polimorfi și necaracteristici. Noțiunea de „sănătate” tinde să fie completată cu noțiunea de „capacitate de muncă”, deoarece termenul de referință este mai precis (definește capacitatea de adaptare la o activitate profesională), mai individualizat (se referă strict la activitatea prestată), mai adecvat (exprimă și turburările funcționale care preced simptomele clinice ale îmbolnăvirii) și mai complet (cuprinde și noțiunea de potențial de muncă restant).

Pe de altă parte, controlul medical periodic a fost limitat și prin aplicarea mecanică a noțiunii de „limite maxime” admise de legislație care, prin lipsa lor de elasticitate, au abătut atenția personalului medical de la două fenomene de mare importanță pentru medicina muncii :

— reactivitatea individuală, care poate răspunde negativ și la solicitări sub limitele admisibile și

— posibilitatea însumării simultane a mai multor solicitări chiar sub limita admisă care, prin potenţare, pot duce la diminuarea capacităţii de muncă şi chiar la îmbolnăvire.

c) O altă cauză care a contribuit la extinderea concepţiei de medicina muncii o constituie necesitatea aplicării metodelor de explorare funcţională în raport cu specificul efortului profesional. În vechea concepţie, s-a încercat, prin analogie cu un sistem de referinţe destul de relative care reprezentau „normalul", să se identifice solicitarea impusă de efortul profesional cu diverse încărcări funcţionale „standardizate", obţinute în condiţii de laborator, care nu puteau reproduce întocmai caracteristicile activităţii profesionale (bicicletă ergometrică, covor rulant, manivelă etc.).

Rezultatele obţinute prin astfel de metode s-au dovedit insuficiente pentru aprecierea capacităţii de muncă, deoarece :

— dădeau relaţii numai asupra capacităţii de adaptare pe perioade de scurtă durată (maximum 30 minute), ceea ce nu se poate compara cu regimul obişnuit de muncă de 8 ore ;

— dădeau relaţii asupra adaptării parţiale a organului analizat şi nu asupra mecanismelor de adaptare ale întregului organism ;

— condiţiile create în mod artificial prin aparatura de laborator nu sînt totdeauna superpozabile condiţiilor complexe în care se desfăşoară efortul profesional, cu atît mai mult atunci cînd acesta se desfăşoară în condiţii de ambianţă specifică (sectorul feroviar).

În concepţia actuală, prin activitatea de medicina muncii se urmăreşte determinarea capacităţii de adaptare a întregului organism la efortul profesional propriu activităţii muncitorului şi nu numai capacitatea de adaptare la efortul fizic în general. În acest mod se determină însăşi încărcarea funcţională pe care o suportă organismul examinat la sfîrşitul celor 8 ore de muncă. Indicatorii funcţionali prezentaţi de muncitor înainte de intrarea sa în schimbul de lucru constituie sistemele de referinţă. Încărcării cu ajutorul probelor de efort standard îi corespunde, în această concepţie, încărcarea produsă prin însuşi efortul profesional ceea ce permite să se stabilească modul în care organismul muncitorului suportă procesul de adaptare impus de efortul respectiv.

d) Un alt aspect care a determinat schimbări în concepţia de medicina muncii a fost constituit de necesitatea diferenţierii atitudinilor terapeutice curente care se adresează fazelor acute de îmbolnăvire, de cele care urmăresc şi restabilirea funcţională a organului lezat şi refacerea capacităţii de muncă.

În aceste condiţii, noţiunea de recuperare completează noţiunea de tratament medical curativ al fazelor acute de îmbolnăvire, astfel încît, în ultimă instanţă, aceste acţiuni terapeutice capătă şi un caracter profilactic, vizînd prevenirea incapacităţii de muncă de lungă durată şi a invalidităţii. Din acest punct de vedere, chiar concediul medical nu reprezintă numai un certificat de îmbolnăvire, ci şi o evaluare a incapacităţii temporare de muncă.

*

Utilizînd într-o manieră proprie mijloacele de investigaţie clinică, funcţională şi psihologică, medicina muncii urmăreşte în mod special evaluarea capacităţii de muncă a organismului şi depistarea reacţiilor de dereglare funcţională în vederea măririi eficienţei biologice de prestare, printr-o recuperare adecvată şi printr-o organizare pe baze fiziologice a procesului de muncă. Prin atingerea acestor obiective, activitatea de medicina muncii asigură punctul de plecare pentru organizarea ştiinţifică a proceselor de muncă, în vederea atingerii unui nivel maxim de productivitate.

Din acest punct de vedere randamentul în producţie este considerat satisfăcător atunci cînd eficienţa obţinută este cel puţin proporţională cu intensitatea efortului depus. Eficienţele cele mai mari care pot fi atinse în cursul unei activităţi profesionale depind în primul rînd de utilizarea justă a capacităţii de efort a muncitorului. Aceasta se apreciază prin consumul maxim de energie ce poate fi cheltuită prin utilizarea principiilor alimentare introduse în organism, ştiindu-se că valorile maxime ale capacităţii de efort sînt mai mari cu 25% la bărbaţi decît la femei şi mai mici, sub 16 ani şi peste 45 de ani, pentru ambele sexe.

Eficienţa nu depinde însă numai de capacitatea de efort, pentrucă există situaţii în care capacitatea de efort se epuizează înainte de a se atinge consumul maxim de energie pe care o poate cheltui muncitorul, prin apariţia oboselii musculare sau intelectuale. De aceea, nivelul de producţie atins la sfîrşitul unui schimb de lucru nu reprezintă o măsură exactă a capacităţii de muncă.

Un alt factor de care depinde eficienţa este starea de pregătire a omului pentru efectuarea unei munci, stare care se exprimă prin procentul capacităţii de muncă dintr-un moment al zilei ce poate fi transformată în eficienţă.

Există o curbă clasică a variaţiilor stării de pregătire în decursul a 24 ore. Conform acestei curbe, condiţiile stării de pregătire cresc în orele de dimineaţă, ating un maximum în jurul orelor 9—10, scad în timpul prînzului, cresc în cursul după amiezii, pentru a scădea din nou în orele de seară atingînd nivelul cel mai scăzut în jurul orei 3 de dimineaţă (fig. 1).

Care sînt concluziile practice şi cum pot fi ele utilizate pentru organizarea ştiinţifică a procesului de producţie?

În primul rînd, faptul că o muncă desfăşurată în perioada în care condiţiile stării de

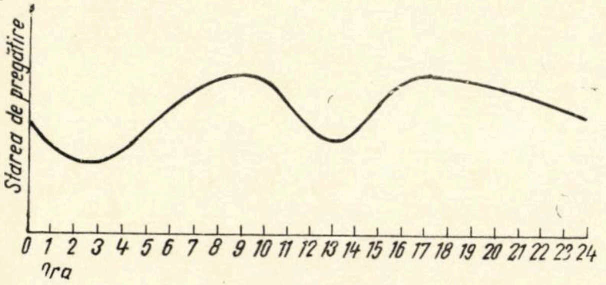


Fig. 1

pregătire sînt maxime cere un efort mai mic din partea muncitorului, obţinîndu-se o productivitate mai mare şi invers ; muncile realizate în orele zilei sau ale nopţii în care aceste condiţii nu sînt asigurate la un nivel corespunzător cer un efort mai mare din partea muncitorului, obţinîndu-se o productivitate mai mică.

De aici reiese necesitatea utilizării numărului cel mai mare de muncitori în schimbul I (schimbul de zi) şi numărul cel mai mic de muncitori în schimburile II şi III (schimburi de noapte). De asemenea, reiese necesitatea utilizării schimbului de noapte numai în cazuri deosebite, în care procesele tehnologice impun o desfăşurare continuă.

În legătură cu aceasta trebuie amintită legătura dintre curba variaţiilor stării de pregătire şi necesitatea orelor de somn.

Muncitorii din schimburile de noapte trebuie să-şi satisfacă nevoile de somn tocmai în timpul perioadelor în care condiţiile stării de pregătire sînt cele mai bune (dimineaţa) şi în care somnul este expus surselor de zgomot din afară, ceea ce scurtează perioada de somn necesară refacerii capacităţii lor de efort.

La scurtarea perioadei de somn a acestui grup de muncitori mai intervin şi cerinţele vieţii sociale moderne (frecventarea cinematografului şi a teatrului, vizionarea televizorului etc.), prin care muncitorul îşi reduce inconştient programul de somn.

Chiar şi în cursul schimbului de dimineaţă, conducătorii procesului de producţie trebuie să ia măsuri pentru mărirea eficienţei muncii, prin organizarea unui ritm raţional al activităţii care să corespundă ritmului şi variaţiilor capacităţii de efort a organismului. În acest mod se produce o uşurare a muncii şi în acelaşi timp se asigură creşterea productivităţii muncii în condiţiile unor cheltuieli mai mici de energie. Acest lucru este de o importanţă deosebită în sectorul feroviar unde, în afară de sarcina impusă de efortul profesional propriu-zis, organismul muncitorului trebuie să facă faţă şi sarcinilor impuse de condiţiile de solicitare neuro-psihică specifice acestui sector cu responsabilităţi importante în asigurarea securităţii transporturilor.

Mult mai importante însă pentru mărirea capacităţii de muncă sînt măsurile pe care le pot lua conducătorii proceselor de producţie în vederea adaptării ritmului, regimului, uneltelor şi utilajelor de producţie la posibilităţile organismului muncitorului.

În cadrul activităţii sale profesionale, muncitorul intră în contact cu o serie de unelte de muncă, dispozitive şi instalaţii auxiliare, maşini şi aparate, care impun o anumită poziţie de muncă, un anumit regim, deplasare, gestualitate etc. şi care condiţionează intensitatea şi durata efortului profesional, momentul apariţiei oboselii şi, în final, gradul de productivitate.

De aceea, uneltele de muncă trebuie să se înfăţişeze sub o formă care să permită un maximum de eficienţă cu un minimum de efort din partea muncitorului, prin eliminarea mişcărilor asociate şi a poziţiilor de lucru încordate în menţinerea uneltelor şi chiar în menţinerea poziţiei corpului în timpul muncii. Astfel, forma lopeţilor, a mînerelor diferitelor unelte,

Fig. 2

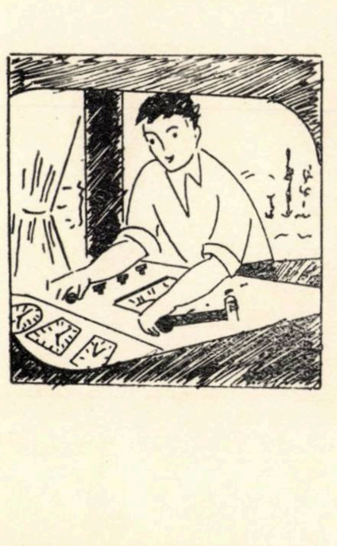


Fig. 3

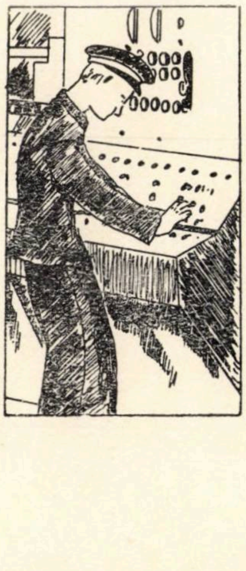


Fig. 4

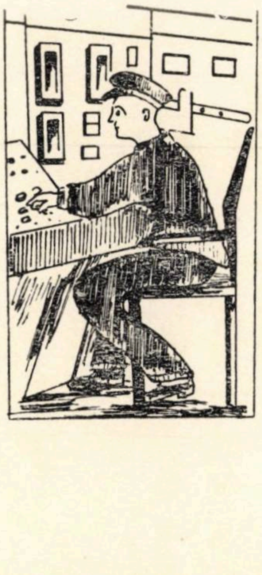
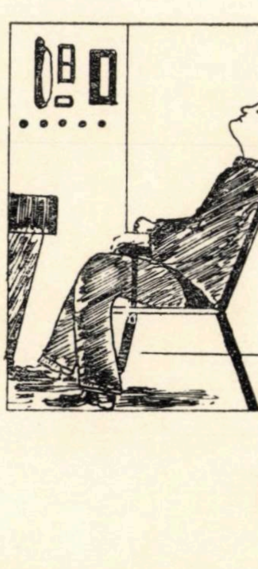


Fig. 5



a ciocanelor, înclinarea lamelor în raport cu mînerele care le susţin, construcţia lor corespunzătoare, pot determina creşterea cu 20% a productivităţii muncii cu aceeaşi cheltuială de energie.

La fel, raţionalizarea poziţiei muncitorului în timpul lucrului poate duce la creşteri considerabile ale capacităţii de muncă. De aceea, se recomandă ca operaţiile de lucru în care trebuie să se utilizeze membrele superioare să se efectueze în faţa corpului muncitorului şi de preferat la o înălţime echivalentă cu nivelul inimii (fig. 2), iar mişcările largi de prindere cu mîinile, fără a fi complet îndepărtate din procesul de muncă, trebuie limitate. De aici reiese de asemenea că dimensiunea ,,cîmpului de muncă'' — adică a spaţiului optim în care se pot efectua procese de muncă ce necesită prinderi cu mîinile, fără deplasarea corpului — este mai mică atunci cînd muncitorul stă jos, decît atunci cînd stă în picioare. Aceasta, printre altele, se aplică şi la proiectarea şi construcţia tablourilor de comandă, ce pot fi urmărite şi manipulate de un singur muncitor.

În legătură cu poziţia de muncă în picioare sau aşezat trebuie amintite următoarele :

— Muncile efectuate în picioare (fig. 3) permit mişcări mai ample şi mai puternice ale mîinilor, dar au dezavantajul că produc o stagnare a sîngelui în picioare, ceea ce duce la umflarea acestora şi la apariţia oboselii. De aceea, dacă procesul de muncă nu impune mişcări prea ample, este bine să se utilizeze munca în poziţie şezîndă (fig. 4). Atît în munca şezîndă, cît şi în munca în picioare, nu trebuie efectuate activităţi la nivele situate deasupra capului, pentru că în această poziţie nu se mai aduc cantităţile necesare de sînge segmentelor respective.

— În cazul poziţiei de lucru şezînd, conform normelor de igienă a muncii, trebuie asigurată o înălţime corectă, de 42 cm, a scaunului şi a mesei la care se lucrează în raport cu dimensiunea uneltelor şi a obiectelor lucrate. De asemenea, se recomandă să se folosească o spetează înclinată pe spate care să permită sprijinirea cefei în pauzele muncii (fig. 5), şi să se rezerve spaţiul necesar pentru sprijinirea coatelor şi mişcarea genunchilor şi a picioarelor.

Şi îmbrăcămintea de lucru trebuie raţionalizată. Astfel, ea trebuie concepută şi confecţionată în aşa fel încît să nu impună muncitorului o poziţie forţată sau o gestualitate complexă în timpul procesului de muncă.

În ceea ce priveşte adaptarea maşinii la posibilităţile organismului muncitorului, trebuie să se ţină seama de unele principii de bază cum sînt :

— Adaptarea maşinii la om ţine cont în primul rînd de părţile maşinii care-s folosite de muncitor. De aceea, mînerele şi pedalele trebuie situate la un nivel corespunzător şi în raport cu corpul şi înălţimea medie a muncitorilor din ţara noastră. Consumul de forţă (apăsare, tracţiune, împingere etc.) necesar trebuie să fie proporţional cu forţa care poate fi aplicată de un organism numai în acea poziţie de lucru (şezîndă sau în picioare).

— Muncile încordate pentru manipularea diferitelor pîrghii de reglare a maşinilor trebuie evitate, prin introducerea unor dispozitive de redresare a căror forţă să echilibreze greutatea mîinii sau a piciorului care apasă mînerul, pedala etc. ; la exploatarea maşinilor-unelte trebuie evitată gestualitatea complexă.

Experienţa din ţara noastră şi din alte ţări a arătat că organizarea proceselor de producţie pe aceste criterii, împreună cu celelalte măsuri pe care trebuie să le aplice conducătorii proceselor de producţie în colaborare cu personalul medical de specialitate în vederea protecţiei muncii şi creării unui climat industrial corespunzător reprezintă principalele mijloace de organizare ştiinţifică şi pe baze fiziologice a procesului de muncă.

În lumina acestor considerente ne propunem să expunem, în următoarele articole, principalele obiective şi metode de medicina muncii care îşi pot găsi o utilizare practică în organizarea ştiinţifică a producţiei, prin colaborarea organului tehnic ingineresc cu personalul tehnic medical din unităţile feroviare.

(Articol intrat în redacţie la 5.3. 1968)

* * *

PROTECŢIA MUNCII

Aprecierea prin sondaj a condiţiilor de securitate a muncii

În revista de specialitate „British Journal of Occupational Safety", nr. 79/1967, este prezentată o metodă de curînd folosită în întreprinderile britanice pentru examinarea şi stabilirea potenţialului de accidente dintr-un loc de muncă dat. Prezentăm mai jos cîteva din ideile articolului apărut.

Observarea unui grup de muncă în vederea înregistrării numerice a situaţiilor sau a actelor care nu asigură securitatea muncii (denumite defecte de securitate) poate constitui o bază interesantă de apreciere a atitudinii grupului respectiv faţă de problemele securităţii muncii şi faţă de posibilitatea producerii de accidente, punctul de plecare al unor măsuri eficiente care să ducă la îmbunătăţirea condiţiilor de securitate şi la schimbarea atitudinii oamenilor faţă de pericolele de accidentare.

Pe această linie, în Anglia, a fost elaborată o adevărată tehnică a măsurării prin sondaj a condiţiilor de securitate din întreprinderi. Această tehnică constă în esenţă într-un proces de înregistrare a lipsurilor în ceea ce priveşte securitatea, lipsuri observate de specialişti într-un anumit interval de timp (în general, 15 min) în care aceştia parcurg un anumit loc de muncă.

Lipsurile posibile sînt amănunţit înscrise pe un formular standard, completat în timpul raidului respectiv. La sfîrşit, numărul total al lipsurilor observate constituie un indicator numeric al potenţialului de accidente de pe locul de muncă observat.

O faţă a formularului este foaia de marcaj în care sînt trecute circa 36 de lipsuri diferite, clasificate în şase grupe, în funcţie de natura lipsei. Acestea s-au dovedit destul de cuprinzătoare pentru a putea fi folosite în majoritatea uzinelor şi atelierelor mecanice. Doar 3% din lipsurile întîlnite nu erau prevăzute în listă, însă şi acestea au putut fi înregistrate într-o grupă existentă (de exemplu, situaţii nesigure).

Grupa I se referă la îmbrăcămintea de protecţie. Observaţia include atît lipsa îmbrăcăminţii de protecţie, cît şi notarea oricărui articol de îmbrăcăminte de protecţie care, este purtat, e adevărat, dar prezintă în mod vizibil defecte (ochelarii de protecţie, mănuşile, cizmele etc.).

Grupa II se ocupă de utilajul de protecţie. La acest capitol se fac observaţii asupra utilizării greşite, neutilizării sau utilizării neglijente a dispozitivelor de securitate, care nu sînt de natură personală, cum ar fi : carcasele de protecţie ale maşinilor, pulverizatoarele de apă etc.

Grupa III se referă la pericolele datorate unei proaste administrări a localului. Sondajele în legătură cu îndeplinirea condiţiilor de securitate nu trebuie confundate cu inspecţiile administrative sau de curăţenie a uzinei. În această grupă sînt trecute toate elementele de ordin administrativ care generează pericole de accidentare, de exemplu : culoare blocate, uşi de acces condamnate etc.

Grupa IV priveşte uneltele manuale. În această grupă se notează prezenţa sau utilizarea de unelte necorespunzătoare din punct de vedere al securităţii muncii.

Grupa V se ocupă de lucrările periculoase. Aici sînt enumerate eventuale lucrări care prezintă pericole ; de exemplu, urcarea pe scări montate sub un unghi periculos sau fără a fi fixate.

Grupa VI se referă la diferite situaţii periculoase, cum sînt lucrările executate pe schelării instabile sau aşezate în locuri nepotrivite etc.

Cealaltă faţă a formularului de înregistrare are un conţinut care variază în funcţie de uzina sau locul de muncă în care urmează să fie folosit.

Pentru unele locuri de muncă a fost adoptat un simplu plan al traseului, cu una sau două adnotări. Tot pe faţa a doua a formularului au fost trecute o serie de puncte comune tuturor locurilor de muncă, pentru a aminti specialiştilor care efectuează ancheta standardele şi convenţiile pe care şi le-au însuşit în timpul pregătirii lor.

Modul de efectuare a unui sondaj în legătură cu securitatea muncii. O dată reunit în punctul de pornire, grupul de specialişti, în număr corespunzător, şi conducătorul lor, înarmaţi toţi cu cîte un formular de înregistrare a datelor sondajului montat pe un suport tare, care să înlesnească luarea de note, pornește la lucru.

Fiecărui specialist îi este repartizat cîte unul din traseele stabilite, după care i se acordă două minute pentru a-și aminti detaliile parcursului său, indicate pe fața a doua a formularului. În momentul în care se dă semnalul, observatorii încep, fiecare, pe traseul său, să efectueze controlul, urmînd itinerariul prescris.

Pe măsură ce înaintează, ei observă lipsurile cu privire la securitatea muncii, făcînd un semn pentru fiecare lipsă în dreptul rîndului și grupei respective. Ei nu se opresc și nu vorbesc cu nimeni. Este recomandabil să se respecte aceeași durată a sondajului de fiecare dată. Evident, se pot înregistra mai multe lipsuri într-o jumătate de oră, decît în 15 minute. Traseele trebuie astfel întocmite încît un observator calificat să poată executa un sondaj corespunzător în timpul dat.

La sfîrșitul timpului prevăzut (semnalat prin difuzoare de către conducătorul grupului sau prin cronometrare individuală) observatorii își termină constatările și se întorc la punctul de pornire. Ei își întocmesc apoi totalurile pentru fiecare categorie de lipsuri înregistrate pe traseu după care conducătorul grupului înregistrează cifrele respective ale tuturor traseelor pe formularul principal, care reprezintă documentul oficial al sondajului.

Are loc apoi o scurtă discuție în legătură cu cele constatate (situații neobișnuite sau în care sînt necesare măsuri imediate). Acestea sînt apoi relatate conducătorului uzinei sau secției respective. La dispoziția acestuia, a directorului cu producția și a celui tehnic sînt puse apoi rezultatele amănunțite ale sondajului efectuat, în vederea folosirii lor pe linia întăririi securității muncii.

Amănunte organizatorice. Luînd ca exemplu o fabrică engleză în care a fost experimentat sistemul de sondaj descris, trebuie spus că aici au fost stabilite 14 trasee. O serie de locuri de muncă de mai mică importanță sau cu activitate redusă (camere de comandă, substații, săli de compresoare etc.) au fost excluse din sondaj.

Au fost pregătiți 70 de observatori (în special din rîndul personalului de supraveghere și al cadrelor tinere de conducere), astfel încît fiecăruia să-i vină rîndul în medie o dată la cinci săptămîni.

Numirea observatorilor în fiecare săptămînă se face la nivelul întregii fabrici, ținînd seama de următoarele : să se asigure o participare aproximativ egală a fiecărui observator, să se asigure o componență variată a grupurilor de observatori iar locurile de muncă în care își execută sondajul să fie, pe cît posibil, mereu altele.

La început, pînă cînd programul a fost pus la punct, au fost folosiți puțini observatori calificați. De doi ani se practică însă sistemul ca directorul tehnic sau de producție respectiv să fie conducătorul de grup pentru una sau mai multe secții.

Folosirea informațiilor obținute prin sondaj. Așa cum s-a arătat, numărul real al lipsurilor în legătură cu securitatea muncii se comunică după efectuarea fiecăruia sondaj conducătorilor întreprinderii. În felul acesta se dispune de date în legătură cu locurile în care sînt necesare măsuri și de o bază de discuții cu personalul de conducere al secțiilor, care, la rîndul lui, stă apoi de vorbă cu personalul de supraveghere (maiștri).

La fiecare loc de muncă s-a instalat, la vedere, un panou pentru afișarea rezultatelor. Partea centrală a acestuia este reprezentată de un grafic de aproximativ 3 × 4,5 picioare, pe care sînt trasate rezultatele săptămînale din uzina respectivă. De asemenea, este expusă permanent o listă a categoriilor de lipsuri privind securitatea muncii.

Mai există o diagramă cu coloane pentru fiecare din cele șase grupe de lipsuri observate în luna precedentă. Graficul este intersectat orizontal de o linie de referință pentru nivelul zero, iar fiecare rezultat săptămînal este trecut sub forma îmbunătățirii sau înrăutățirii procentuale față de linia de referință a uzinei. Astfel, să presupunem că — în cadrul primei experiențe de zece săptămîni de sondaj într-un loc de muncă nou, în care timp nu au fost publicate rezultatele, deoarece nu se stabilise încă o linie de referință judicioasă — numărul mediu al lipsurilor a fost 100. Se consideră atunci această cifră ca reprezentînd linia de referință pentru începerea graficului.

Dacă în următoarele cinci săptămîni cifrele succesive sînt 95, 105, 110, 100 și 90, atunci primele cinci puncte sînt trasate sub forma de 5% îmbunătățire, 5 % înrăutățire, 10% înrăutățire, zero și 10 % îmbunătățire. Întrucît fiecare uzină își reduce numărul total de lipsuri, se va adopta o nouă numărătoare medie drept linie de referință și o notiță alăturată înscrisă pe panoul de afișaj cu rezultatele sondajului anunță modificarea survenită, precum și ce îmbunătățire procentuală este reprezentată de noua linie de referință.

Concluziile perioadei de experimentare a tehnicii de sondaj prezentate mai sus desemnează noua metodă drept un mijloc de obținere a indicatorilor numerici ai potențialului de accidente pe fiecare loc de muncă. Tehnica este obiectivă și suficient de consecventă în rezultate.

Atragerea personalului de supraveghere și a tinerelor cadre de conducere în aplicarea acestei tehnici a avut efecte salutare, fără ca activitatea depusă în cadrul sondajelor să reprezinte mai mult de 5% din programul lor de lucru normal.

Paralel cu reducerea numărului de accidente la mai puțin de 20 % din numărul total de lipsuri înregistrate cu ocazia introducerii sistemului, s-a mai obținut și o importantă îmbunătățire a evidenței accidentelor.

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

PROBLEME GENERALE

Procedeu pentru stabilirea eficienței economice comparate a mijloacelor de transport

Se știe cît de importantă este găsirea unei baze de calcul pentru a determina economicitatea sistematizării unor linii de cale ferată aflate în funcțiune sau a creării de linii noi, în cadrul coordonării mijloacelor de transport.

Coordonarea transporturilor poate fi definită ca reprezentînd realizarea, prin intermediul unor limitări fixate pe baze reale sau artificiale, a echilibrului dintre domeniile de activitate ale diverselor mijloace de transport. Acest echilibru trebuie să permită folosirea lor în condiții optime în interesul colectivității, adică din punct de vedere economic, tehnic și social.

Este evident că a lăsa o totală libertate de dezvoltare, la voia întîmplării, diferitelor mijloace de transport, fără o verificare a necesității și economicității ansamblului lor, ar putea conduce la forme de inflație a transportului în sectoare de trafic maxim și, invers, de agravare a lipsei de mijloace în cele cu trafic insuficient.

Este deci necesar să se poată stabili, pentru fiecare mijloc de transport, de exemplu feroviar interurban și urban, domeniul său de utilizare, cu limitele pentru care fiecare dintre ele rezultă a fi mai convenabil sub toate aspectele care pot fi luate în considerare.

Nu se pot găsi soluții generale, valabile oriunde și oricînd deoarece ele ar fi lipsite de precizie. Va trebui deci să se studieze elementele caracteristice de la caz la caz.

În ceea ce privește costul transporturilor rutiere și feroviare în Italia, trebuie constatat că pînă în prezent nu s-a reușit să se formuleze un mod fundamental de determinare a costurilor de transport pentru fiecare mijloc. S-a ajuns totuși să se stabilească ordinea de mărime a acestora și limitele de variație, inclusiv unele criterii de bază pentru comparația dintre ele.

Compararea costurilor impune ca, în primul rînd, să se precizeze componentele acestora, ca nomenclatură și mărime. Ele constituie două mari grupe : ansamblul cheltuielilor fixe și cel al cheltuielilor variabile. În prima grupă sînt cheltuielile aferente amortizării investițiilor și administrației iar în a doua, spezele inerente circulației și întreținerii.

În ceea ce privește valoarea investițiilor în instalații fixe și în material rulant, conform unor date statistice recente, ponderea acestor două grupe se prezintă astfel :

	Instalații fixe (%)	Material rulant (%)
— exploatări feroviare urbane	60	40
— cale ferată interurbană.	75	25
— linii de autovehicule	25	75

Diferența sensibilă dintre ponderile transporturilor pe șine și rutiere se datorește adoptării principiului ca, la calculul costului celor din urmă, să fie luată în considerație numai cota parte de întreținere a drumurilor și nu întreaga valoare de modernizare a rețelei rutiere.

Dintre procedeele care permit analizarea costului transportului, cel mai simplu pentru scopul propus este bazat pe cunoscuta relație :

$$C = A + bP + cT,$$

în care :

C, P și T reprezintă, respectiv, costul transportului, producția și numărul anual de trenuri-km sau de autovehicule-km, toate considerate ca valori specifice, raportate la un kilometru ;

A — o mărime constantă, reprezentînd cheltuieli fixe ;

b — un coeficient variabil privind cheltuielile proporționale cu producția ;

c — un al doilea coeficient variabil legat de cheltuielile proporționale cu numărul de trenuri-km sau de autovehicule-km.

La folosirea relației de mai sus se poate considera o repartizare medie a diferitelor cheltuieli fixe și variabile conform tabelei.

Repartizarea medie a cheltuielilor fixe și variabile

Denumirea cheltuielilor	Cheltuieli pentru tramvaie și cale ferată			Cheltuieli pentru transportul auto		
	Fixe	Variabile		Fixe	Variabile	
		Cu producția	Cu parcursul		Cu producția	Cu parcursul
1	2	3	4	5	6	7
Personalul de stație	1/3	2/3				
Telecominicații și semnalizări	2/3	1/3				
Întreținere și supreveghere (instalații fixe)	3/4		1/4			
Administrație	9/10	1/10		6/10	3/10	1/10
Intervenții în cazuri de forță majoră	100 %					
Întreținere material rulant	1/5	2,/5	2/5	1/7	2/7	4/7
Personal de însoțire	100 %				8/10	2/10
Încălzire și iluminat			100 %			
Tracțiune			100 %			
Înnoiri			100 %			
Amortismente				100 %		
Asigurări și accidente				100 %		
Combustibili și lubrifianți						100 %
Prestații variabile de transport					100 %	

Pentru determinarea celor trei coeficienţi A, b şi c se utilizează rezultatele statistice şi economice din anii precedenţi cît mai apropiaţi, ale liniei examinate sau ale altor linii similare cu aceasta.

Valorile A, b şi c nefiind cunoscute cu exactitate, înlocuirea cu valori statistice va conduce la o valoare a costului C diferită de cea reală cu o cantitate S, astfel încît se poate scrie :

$$S = A + bP + CT - C. \qquad (1)$$

Determinarea valorilor probabile ale lui A, b şi c se face prin aplicarea metodei patratelor minime. Conform acesteia, valorile cele mai probabile a lui A, b şi c sînt cele care fac să fie minimă valoarea patratelor diferenţelor (pentru un număr n de valori corelate A, b şi c).

Ridicînd la patrat relaţia (1) se obţine :

$$D^2 = n\,A^2 + b^2\,P^2 + c^2\,T^2 + 2A\,bP + 2A\,cT + 2b\,cP\,T - \\ - 2A\,C - 2b\,Pc - 2cT\,c. \qquad (2)$$

Valoarea minimă se obţine egalizînd cu zero derivatele parţiale ale relaţiei (2) în raport cu A, b şi c.

Rezultă astfel un sistem de trei ecuaţii, din care se pot determina valorile căutate ale acestor trei mărimi.

Ele vor avea forma :

$$A = \frac{\begin{array}{ccc} n & f & g \\ s & p & r \\ z & r & u \end{array}}{\begin{array}{ccc} n & f & g \\ f & p & r \\ g & r & u \end{array}}\,; \qquad b = \frac{\begin{array}{ccc} n & m & g \\ f & s & r \\ g & z & u \end{array}}{\begin{array}{ccc} n & f & g \\ f & p & r \\ g & r & u \end{array}}\,; \qquad c = \frac{\begin{array}{ccc} n & f & m \\ f & p & s \\ g & r & z \end{array}}{\begin{array}{ccc} n & f & g \\ f & p & r \\ g & r & u \end{array}}$$

În care s-a pus : $P = f$, $T = g$, $C = m$, $P^2 = p$, $PT = r$, $PC = s$, $T^2 = u$, $CT = z$.

Procedeul expus permite formarea unei păreri numai asupra eficienţei economice a sistemului de transport ales. În cadrul studiului de coordonare, soluţia urmează să fie examinată şi în ceea ce priveşte caracteristicile ei de securitate, de comoditate, de regularitate de circulaţie, de viteze şi de economie colectivă generală. (*După „La Rivista della Strada, Italia, 36, nr. 310, mai 1967*).

Perspective feroviare

În revista belgiană „Le Rail" nr. 129/1967 a apărut un interesant articol în legătură cu problema mult disputată a viitorului căilor ferate, a sarcinilor imediate şi de perspectivă care revin administraţiilor feroviare în vederea atenuării sumbrelor culori în care acest viitor este adesea prezentat.

Redăm mai jos cîteva din ideile acestui articol, scris mai mult cu referire la obiectivele S. N. C. B.

*

Se ştie bine că monopolul căilor ferate a fost desfiinţat. Transporturile aeriene, rutiere şi navale au pătruns adînc în domeniul unui trafic care părea altădată proprietate feroviară exclusivă şi continuă să dispute şi ceea ce a rămas.

Clientela fidelă căilor ferate a devenit obiectul unor continue solicitări şi orice avantaj oferit de celelalte mijloace de transport constituie o capcană care o va prinde mai devreme sau mai tîrziu.

Iată situaţia tactică a terenului pe care căile ferate sînt chemate să dea marea bătălie pentru cucerirea viitorului. Este momentul ca spiritul comercial să devină o calitate indispensabilă a conducătorilor feroviari în eforturile lor pentru organizarea unui trafic care să ofere beneficiarilor maximum de avantaje, la un preţ de cost cît mai scăzut.

*

Indispensabila reformă a exploatării feroviare în general a şi început să se înfăptuiască la S. N. C. B.

Preţul de cost al transporturilor a fost sensibil redus, o dată cu scăderea efectivului de personal, cu reducerea consumului de materiale şi de energie utilizată. Din 1950 şi pînă în 1965, partea de trafic care revine unui agent din efectivul total de personal al S. N. C. B. s-a dublat, iar eficienţa unei tone de combustibil s-a triplat.

Calitatea serviciilor se îmbunătăţeşte continuu ; se reduc timpii de parcurs iar vagoanele noi specializate uşurează transbordarea mărfurilor. Containerele, recipiente de mari dimensiuni care pot trece uşor de la circulaţia pe şosea la cea pe calea ferată, vagoanele care transportă vehicule rutiere permit o continuă ridicare a indicelui calitativ al exploatării feroviare.

Locomotiva cu aburi, marea consumatoare de cărbune şi de energie umană, a făcut loc noilor mijloace de tracţiune — diesel şi electrice — mai puternice, mai suple, mai rapide, mai confortabile, mai economice.

Vechile vagoane de lemn, lente, inconfortabile şi puţin sigure au fost complet eliminate. Frînarea cu aer comprimat şi rulmenţii cu bile se generalizează pe vagoane, în vederea atingerii unor viteze sporite.

Micile gări de manevră, triajele nemecanizate, frînele cu saboţi dispar, pentru a face loc triajelor moderne de mare randament, în care operaţiile sînt tot mai mult automatizate.

Nenumăratelor posturi locale de manevră, de schimbare a macazurilor şi a semnalelor li se substituie regulatorul de circulaţie, care, de la pupitrul său, telecomandă toată circulaţia dintr-o gară, dintr-un nod feroviar sau de pe o linie.

Activitatea posturilor de bloc de linie şi de pază a barierelor se automatizează continuu, trenul asigurînd el singur eliberarea şi protecţia parcursului său, trasat de un calculator electronic.

Depourile şi atelierele se concentrează tot mai mult în cadrul unor unităţi mari, mai bine echipate, în care producţia creşte cantitativ şi calitativ, cu maximum de eficienţă economică.

Considerabila muncă administrativă, consumatoare a unei mari cantităţi de muncă umană, este treptat preluată de puternice ansambluri electronice de gestiune. Pe această linie, Căile ferate belgiene au primit din partea U. I. C. sarcina de a experimenta o nouă formă de gestiune a traficului de mărfuri cu ajutorul calculatoarelor electronice.

Obiectivul urmărit este automatizarea completă, gara de plecare a transportului comunicînd natura şi greutatea mărfurilor, destinaţia şi numărul vagonului unui calculator electronic, care taxează, îndrumează, organizează circulaţia şi conduce manevra în triaje.

Astfel, modernizarea exploatării feroviare se desfăşoară în toate sectoarele într-un ritm din ce în ce mai viu. Sînt însă toate acestea suficiente pentru a asigura viitorul căilor ferate şi mai ales sînt ele capabile, după 150 de ani de existenţă, să răspundă tuturor exigenţelor acestui viitor?

*

Incontestabil, transportul feroviar prezintă calităţile lui bine cunoscute ! Linia suportă în mod obişnuit eforturi de 20 t pe osie, în timp ce cele mai bune îmbrăcăminţi rutiere cunoscute azi se degradează chiar la trecerea unor bandaje care poartă maximum două tone.

Un tren este de 100 de ori mai puternic, ca tonaj, decît un convoi rutier şi tot atît de rapid. El este tot atît de puternic şi de 10 ori mai rapid decît un mare vas fluvial şi poate învinge obstacole insurmontabile pentru transportul naval.

Linia ferată poate transmite impulsuri electrice de control al observării semnalelor şi al circulaţiei în general, putînd asigura astfel în viitor conducerea automată a trenurilor. În schimb, mijloacele de semnalizare rutiere fac ca siguranţa circulaţiei să depindă de vigilenţa destul de incertă a unei armate de conducători auto neselecţionaţi.

Calea ferată îşi are infrastructura sa autonomă, care nu poate fi creată în cazul autostrăzilor decît pe preţul unor milioane de hectare de teren sustrase agriculturii, industrializării şi construcţiei de locuinţe.

Calea ferată ajunge pînă în centrul oraşelor, cu perturbări ale circulaţiei de cinci ori mai mici, la capacitate egală, decît o pot face mijloacele rutiere şi aceasta fără a crea o problemă a poluării atmosferice, datorită introducerii tracţiunii electrice.

Astfel, linia ferată va constitui întotdeauna infrastructura cea mai bine adaptată pentru un trafic greu şi rapid. În schimb, însăşi puterea sa este un handicap în cazul unui trafic scăzut, cauză de nerentabilitate.

*

Puterea potenţială a căii ferate va putea găsi în viitor condiţiile unei totale valorificări? Iată o problemă fundamentală la care vor trebui să răspundă diversele prospecţiuni în legătură cu tendinţele, conjunctura, necesităţile de trafic ale viitorului, care au şi început.

Se poate prevedea de pe acum că viitorul va aparţine trenurilor cargou şi sistemelor de deservire pendulare, cu cicluri rapide de rotaţie. Nu este exclus, în condiţiile belgiene, ca metalurgia valonă, consumatoare a unor minereuri de peste ocean şi angajată în competiţie cu unităţile industriei siderurgice construite pe ţărm, să fie avantajată de organizarea unui lanţ continuu de rame-navetă între Anvers, pe de-o parte, Charleroi şi Liège, pe de altă parte.

Prin sistemul lanţului continuu de rame-navetă, minereul importat ar putea ajunge în cîteva ore din cala vapoarelor la furnalele înalte, imobilizînd doar un efectiv limitat de vagoane şi locomotive şi un personal redus din punct de vedere numeric.

Relaţiile economice tot mai strînse între ţările europene tinzînd să suprime tot mai mult frontierele, vor face să crească numărul transporturilor grele pe distanţe medii şi lungi, pentru care poziţia competitivă a căilor ferate este încă şi mai favorabilă. Dezvoltarea acestui trafic va permite, de altfel, reţelei feroviare belgiene că compenseze pierderile înregistrate în cadrul traficului intern.

În limitele posibilităţilor create de S. N. C. B., se va putea dezvolta şi traficul de călători pe distanţe medii sau cel suburban. S-a demonstrat că, îndată ce două mari centre situate la distanţe între 250 şi 300 km (Bruxelles-Paris sau Bruxelles-Köln) au fost legate între ele în numai cîteva ore (în vremea prînzului sau seara), un mare număr de călători au preferat trenurile rapide, frecvente, confortabile şi sigure oferite de S. N. C. B. şi de celelalte administraţii feroviare vecine, oricăror altor mijloace de transport.

În numai zece ani, dacă vederile secretarului general al U. I. C. , dl. Louis Armand, se vor concretiza, legătura Bruxelles-Londra, printr-un tunel construit sub Canalul Mînecii, va aduce Căilor ferate belgiene un număr imens de călători din toate ţările Europei.

Acelaşi lucru se va realiza atunci cînd, într-o seară, se va putea ajunge de la Bruxelles la Hamburg sau la München sau cînd, în timpul unei nopţi de somn, orice călător, împreună cu automobilul său, va putea fi transportat unde doreşte pe continentul european : pe ţărmurile Mediteranei, ale Adriaticei, ale Balticei sau ale Mării Irlandei.

În împrejurimile oraşelor Bruxelles, Anvers şi Liège, calea ferată a şi început să atragă atenţia ca o soluţie în problema supraaglomerării circulaţiei rutiere, ca şi în aceea a spaţiului de parcare pentru automobile, tot mai deficitar în centrul marilor oraşe.

Astăzi, majoritatea locuitorilor din împrejurimile marilor oraşe pornesc dimineaţa în maşina lor, pe care o parchează în apropierea staţiei celei mai apropiate, pentru a călători apoi mai departe, spre locul de muncă, cu trenurile rapide ale S. N. C. B.

Evitînd aglomeraţia de pe şosele în orele de vîrf, aceştia economisesc timp, menajîndu-şi totodată nervii.

De pe acum, urbaniştii au început să viseze la construirea unor oraşele-satelit în lungul unor axe feroviare, care vor trebui să asigure transporturi rapide şi directe spre centrul metropolelor.

*

În afara problemelor exploatării şi a celor comerciale, mai rămîne una deosebit de importantă, legată de structura organizatorică. Este necesar, din punct de vedere economic, să se păstreze principiul gestiunii industriale a căilor ferate, pilon al dinamismului lor şi eventual să fie extins la celelalte mijloace de transport, astăzi fragmentate în sectoare cu beneficii şi sectoare deficitare.

Interesele naţionale nu pot îngădui ca unele structuri organizatorice neadaptate să împiedice exploatarea de a beneficia de avantajele acelor tehnici care pot asigura la maximum dezvoltarea fiecărui tip de trafic.

Trebuie dezvăluită cu imparţialitate realitatea economică şi tradusă în cifre noţiunea de preţ de cost minim pentru colectivitate, astfel încît, luînd în consideraţie tarifele şi apreciind calităţile serviciilor oferite, alegerea clientelei să se orienteze în mod natural către soluţia cea mai economică pentru colectivitate.

Această reformă trebuie realizată. Oricare ar fi dificultăţile unei astfel de sarcini, care impune subordonarea intereselor particulare — deseori puternice — celor generale, ideea pătrunde tot mai mult în conştiinţa conducătorilor.

Este de aşteptat depăşirea în termen relativ scurt a primelor faze de aplicare, printre care şi imputarea cheltuielilor pentru infrastructură mijloacelor de transport respective, în vederea creării unei competitivităţi de pe poziţii de egalitate.

Toate acestea nu pot garanta însă automat transportului feroviar traficul de care acesta are nevoie pentru a evolua. Calea ferată nu mai este în ansamblul transporturilor decît un concurent printre ceilalţi. Pe de altă parte, opinia publică nu este ostilă unei demonstraţii de superioritate din partea căii ferate.

Această demonstraţie este în mîna lucrătorilor feroviari şi ea trebuie realizată nu pe calea polemicii, ci pe aceea a ridicării permanente a calităţii prestaţiilor. Dacă în toate împrejurările şi pretutindeni, lucrătorii căilor ferate europene ar reuşi să rupă cu trecutul şi cu rutina şi să devină conştienţi de importanţa aportului lor, perspectivele viitorului căilor ferate în Europa de mîine n-ar mai nelinişti pe nimeni.

Vehiculele viitorului

A fost o vreme — pînă acum cîteva decenii — în care diferitele moduri de transport se dezvoltau izolat, fără legătură între ele, fără a fi încadrate în concepţia unui ansamblu circulator, în sensul de a se completa reciproc, de a realiza continuitatea.

Primul om care a realizat în mod spectaculos utilizarea completă, în continuare, a posibilităţilor oferite de fiecare mod de transport a fost Sir Phileas Fogg. El avea însă o lipsă fundamentală : era erou de roman*), iar nu ministru de transporturi . . .

Astăzi, numărul emulilor lui Fogg a crescut. Cu toată concurenţa tehnică şi economică, calea ferată se interesează de transportul auto, fie ca de unul care continuă deplasările de mărfuri şi bunuri, fie ca de un înlocuitor, fie pentru a-l salva în momentele grele, ducîndu-i vehiculele în vagoane autocuşete sau numai pe proprietarii lor, în orele de vîrf ale aglomeraţiei rutiere.

Avionul nu poate trăi, pe de altă parte, fără automobil : cum să ajungi acasă de pe aeroporturile amenajate la zeci de km distanţă de oraşe?

Dacă destinele diferitelor mijloace de transport devin tot mai înlănţuite, o primă consecinţă a acestei constatări este aceea că fiecare mod de transport nu se mai poate dezinteresa de realizările şi perspectivele celorlalte.

Pe această linie de gîndire vom prezenta, în cele ce urmează, după un articol al lui Gabriel Bouladon, specialist în domeniul perspectivelor ştiinţifice, apărut în revista engleză ,,Science Journal'', o serie de reflecţii în legătură cu înfăţişarea şi performanţele vehiculelor viitorului, radical altele—după părerea autorului — decît cele care împînzesc astăzi căile terestre, navale şi aeriene ale globului nostru.

*

După indicaţiile specialiştilor, pînă la sfîrşitul secolului, populaţia mondială se va dubla, însă numărul persoanelor care vor trăi în zonele urbane va spori nu de două, ci de patru ori. Vor exista ,,super-oraşe'', cu lungimea de peste 400 km, ca de exemplu Coridorul Boston-Washington, unde vor trăi probabil 80 de milioane de locuitori, sau ca zona Tokaido, care va cuprinde 85 de milioane.

Se poate presupune că, ţinînd seama de standardul de viaţă de atunci, locuitorii ,,super-oraşelor'' vor parcurge anual de 50—100 de ori mai mulţi kilometri decît noi.

S-ar putea întocmi de pe acum un ,,scenariu'' despre cum ar arăta, în ipoteza cea mai optimistă, evoluţia transporturilor în următorii 30 de ani. Pînă la ce punct va fi realizat acest scenariu rămîne de văzut. Este însă foarte important ca, încă de pe acum, să ne putem face o idee despre posibilităţile de ordin tehnic ale anului 2000.

---

*) ,,Înconjurul pămîntului în 80 de zile'', de J. Verne.

Toate mijloacele de deplasare, de la mersul pietonilor şi pînă la rachetă, pot fi clasificate în funcţie de raza lor de acţiune optimă şi pot fi grupate într-o teorie unificată a transporturilor.

Această teorie face să apară o lege statistică foarte simplă şi anume : există, pentru fiecare distanţă de parcurs, o anumită durată a traseului pe care o considerăm ,,acceptabilă". Această durată variază în funcţie de epocă. În 1925, de exemplu, se considera drept normală parcurgerea a 100 km în trei ore şi utilizarea a 12 ore pentru a străbate 1 000 km, adică un timp de patru ori mai mare necesar pentru a parcurge o distanţă de zece ori mai lungă.

În 1955, multiplicatorul acceptabil pentru a parcurge o distanţă de zece ori mai mare era doar trei ; el va fi probabil doi în 1975 şi 0,5 în anul 2000. Va fi necesară atunci o perioadă de timp de numai trei ori mai lungă pentru a ajunge de la Londra la Sydney, cu avionul hipersonic (16 800 km în 60 de minute), decît pentru a ajunge din centrul oraşului la aeroport (40 de km în 20 de minute).

Cea mai mare parte a deplasărilor urbane are loc pe distanţe de circa doi km. De regulă, un pieton nu este dispus să străbată pe jos o distanţă atît de lungă. Pragul refuzului va rămîne pentru el, ca şi astăzi, distanţa de circa 400 m. Este de presupus că, de îndată ce densitatea traficului o va justifica, vom vedea apărînd diferite sisteme de ,,ajutor pentru circulaţia pedestră", chiar şi atunci cînd va fi vorba de distanţe foarte scurte, cum ar fi ,,trotuarele transportoare", care se vor deplasa cu o viteză de 10—16 km/h şi a căror capacitate va fi de zece pasageri pe secundă (36 000 pe oră).

La fiecare kilometru parcurs, pietonul va cîştiga, datorită folosirii transportorului, peste şase minute. S-ar mai putea întîmpla ca, extinzînd experienţa acumulată cu aerotrenurile, banda transportoare să folosească pentru alunecare un strat subţire de aer comprimat. Preţul de cost ce va reveni pentru fiecare călător km va fi în acest caz de 10—20 de ori mai redus decît al oricărui alt mijloc de transport.

La distanţe între 2 şi 15 km, metroul — aşa cum este cunoscut astăzi — nu va mai fi folosit decît în oraşele ,,mici", cu mai puţin de 5 milioane de locuitori. Acesta va deveni ineficace din mai multe motive. Astfel, dacă staţiile sînt prea apropiate (500 de metri), traficul devine prea lent, iar dacă sînt prea îndepărtate (2 km), călătorii au nevoie de prea mult timp pentru a ajunge pe jos la staţia cea mai apropiată.

O soluţie ar constitui-o ,,metroul continuu" (conceput de autor şi de P. Zuppiger, la Institutul ,,Battelle" din Geneva), un adevărat ,,vagon fără sfîrşit", care ar fi de zece ori mai încăpător decît trenurile de astăzi şi care ar urma să circule fără oprire, cu viteza de 30—40 km/h. Călătorii ar urma să fie ,,acceleraţi" în mod pregresiv pe ,,covoare rulante" paralele, care le-ar permite să ia metroul din mers, fără nici un pericol.

Pe străzile oraşelor nu vor mai fi văzute circulînd decît mici automobile electrice. În general, evoluţia vehiculului pentru circulaţia urbană va fi atins în anul 2000 punctul culminant. Maşinile vor fi de formă cubică, construite din material plastic transparent, cu colţurile rotunjite, complet fără metal, fără părţi protuberante, uşor de garat şi de transportat.

Energia electrică necesară acestor maşini va fi furnizată de baterii, care vor înmagazina o cantitate de energie de 8—10 ori mai mare decît modelele de astăzi. Bateriile vor putea fi reîncărcate în ,,staţii-service", cam în acelaşi timp în care astăzi se umple rezervorul de benzină al unui autovehicul.

Viteza de circulaţie pe străzile oraşelor va fi limitată la 50 km/h, şi numai atît. Circulaţia va fi continuă, fără încrucişări, fără stopuri. Proprietarii de automobile vor sucomba în epoca noastră deoarece, în anul 2000, majoritatea maşinilor vor fi închiriate. Pentru orice necesitate vor exista ,,autoservicii" de taxiuri. Oricine îşi va putea lua o maşină la ieşirea unui garaj subteran liniar, taxiurile circulînd pe o bandă transportoare, unul în spatele altuia, în mod continuu şi automat.

Va fi suficient ca beneficiarul să introducă un talon din plastic magnetizat într-o fantă specială, şi portiera maşinii se va deschide. O dată la volan, beneficiarul va trebui doar să apese un accelerator pentru a scoate maşina de pe bandă. În cazul în care va voi să traverseze oraşul prin marile artere de circulaţie, el va trebui să se integreze sistemului de ,,conducere automată", după ce va fi indicat destinaţia — vorbind la microfon — calculatorului electronic central. La sosirea la destinaţie, taxiul va trebui garat la intrarea celui mai apropiat ,,garaj liniar".

Numărul maşinilor va fi atît de mare încît va fi necesar să se organizeze un control al folosirii lor, mai întîi în oraşe (cam prin 1980), apoi pe toate marile autostrăzi (poate din 1985). Controlul se va executa pe cale electronică. Autostrăzile vor avea între 4 şi 6 piste în fiecare sens şi debitul va fi de 15 000 de maşini pe oră, pe fiecare pistă.

Viteza va fi limitată la 160 km/h pe pista 1 (camioane grele), 185 km/h pe pista 2 (camionete şi maşini cu vechimea de peste cinci ani), 210 km/h pe pista 3 (maşini de familie) şi de 240 km/h pe pista 4 (maşini de sport). Cel care şofează va putea să citească, să viseze sau să stea de vorbă cu pasagerii săi. Sistemul de conducere automată va asigura menţinerea unei distanţe constante între autovehicule, care vor înainta la o distanţă constantă de cîţiva metri între ele, în grupe de cîte 20. Între grupe va exista un spaţiu suficient care să permită îndepărtarea automată, spre marginea şoselei, a maşinilor care ar suferi vreo pană. Atunci cînd cei de la volan vor dori să schimbe pista sau să părăsească şoseaua, ei vor trebui să avertizeze calculatorul electronic, care va da ordin de executare a manevrei în cîteva secunde.

Un procent de 30% din numărul total al maşinilor vor continua să fie echipate cu vechiul motor cu explozie. El va deveni însă din ce în ce mai puţin acceptabil din următoarele motive : maşinile cu eşapamente nu vor mai fi admise în centrul oraşelor şi benzina va fi de trei ori mai scumpă ca astăzi, impozitele pe benzină sporind pentru încurajarea maşinii electrice ,,maşină curată sută la sută". Acestea vor primi energia fie de la o ,,pilă cu combustibil", fie de la baterii care vor putea să fie reîncărcate ca acelea ale maşinilor obişnuite.

Deşi maşinile de sport vor avea turbine cu gaze complet ,,silenţioase", ele vor fi totuşi interzise în oraşe. Tot pile de combustibil şi turbine de gaze vor fi folosite pentru propulsarea camioanelor grele de peste 100 t.

În ceea ce priveşte avioanele, acestea vor fi cu decolare şi aterizare verticală, fiind garate pe acoperişuri, pilotate în mod automat şi propulsate cu turbine cu gaze.

Concurentul transportului rutier în cadrul traficului de mărfuri nu va mai fi trenul, ci ,,pneumaticul" uriaş : containere de mari dimensiuni, care vor aluneca pe o pernă subţire de aer, în interiorul unor tuburi transparente, aşa cum înaintează gloanţele în ţeava puştii. Aceste tuburi aeriene sau subterane vor servi şi pentru transportul călătorilor. Vehiculul, de mărimea carlingei avionului actual, va circula cu viteza de 800 km/h.

Calea ferată, după un duios cîntec al lebedei (este probabil că prin 1985 va atinge 400 km/h), ar urma să dispară în cele din urmă, deoarece vor exista tot mai puţine mărfuri grele de transportat. Uzinele care vor prelucra mari cantităţi de materii prime vor fi amplasate de-a lungul ţărmurilor, pentru a putea primi minereurile direct de pe vapoare.

Imense porturi ,,flotante" vor primi vase comerciale uriaşe, care vor încărca şi vor descărca aici mărfurile transportate. Porturile ,,flotante" vor fi construite în largul coastelor, prin asamblarea unor platforme din oţel plastificat. Mărfurile de mai mare valoare vor fi transportate cu aeroglisoare, întrucît tehnica ,,pernei de aer" s-a dovedit deosebit de eficace în cadrul transporturilor pe mare. Ridicate de aerul pompat între cele două carcase, aeroglisoarele vor aluneca pe deasupra valurilor cu viteza de 100—130 km/h.

Un rival temut al vaporului pe distanţe lungi va fi avionul. Traficul aerian de mărfuri va creşte de la 4 miliarde tone km în 1965 la 320 miliarde în 1985 şi la 5 600 miliarde în anul 2000. Aceste avioane vor fi nişte adevărate nave zburătoare de 1 000 t, care vor transporta încărcături de 450 t şi care vor fi pilotate automat.

Creşterea numărului de călători transportaţi va fi mai puţin spectaculoasă : de numai 60 de ori mai mulţi în anul 2000 decît în 1967. Avioanele vor fi însă de 20 de ori mai mari şi vor putea transporta în mod obişnuit 2 000 de călători. Pilotajul va fi — bineînţeles — automat iar decolarea şi aterizarea verticale. Avionul hipersonic va intra în exploatare curentă prin anul 1985 ; el va avea atunci 650 de locuri, urmînd să ofere călătorilor 2000 de locuri în anul 2000.

În următorii 50 de ani, sistemele de transport vor ajunge să difere mult mai mult decît diferă sistemele de astăzi de cele de acum 50 de ani. Este de nădăjduit însă că autorităţile vor reuşi să exercite un control tot mai strict în cele trei domenii : siguranţa circulaţiei, lupta împotriva zgomotului, lupta împotriva poluării aerului. La acestea va trebui să li se adauge şi al patrulea deziderat şi anume : protecţia mediului înconjurător.

Nu trebuie să se îngăduie ca progresul industrial şi cel tehnic să ducă — aşa cum s-a întîmplat în secolul XIX — la o adevărată desfigurare a oraşelor şi a peisajelor naturale. Trebuie împiedicat ca realizările oamenilor să se întoarcă împotriva lor.

Condiţii pentru dezvoltarea căilor ferate

În evoluţia lor din ultimii ani, tehnica şi politica transporturilor au condus la ceea ce se denumeşte în general ,,renaşterea transporturilor feroviare''. Această situaţie dobîndită de calea ferată modernă — nu numai din punct de vedere tehnic, ci şi din punctul de vedere al bazelor exploatării comerciale — a depăşit aşteptările. Trebuie însă menţionat renaşterea nu reprezintă poziţia dinainte a căilor ferate, de monopol în domeniul transporturilor, ci aceea de construire şi asigurare a unei poziţii preponderente în transporturi, în lupta de concurenţă cu celelalte mijloace de transport.

Perspectivele de viitor ale transportului feroviar, în interpretarea U. I. C., au fost prezentate de Louis Armand, secretarul general. Ca principiu general, cităm : ,,Calea ferată are un viitor în măsura în care ea singură îşi va crea premisele pentru înnoirea ei. Acest principiu este valabil atît în ceea ce priveşte transformarea adîncă a modului de a gîndi al feroviarilor, cît şi adaptarea mijloacelor de lucru cu care sînt înzestraţi''.

Printre condiţiile principale care se impun pentru dezvoltarea în viitor a căilor ferate, Louis Armand a menţionat :

1. În transportul de mărfuri trebuie asigurată o extindere a razei de acţiune şi o sporire a capacităţii de transport. Nu există nici un impediment pentru transporturile pe distanţe lungi (interstatale), cu condiţia ca vagoanele să fie constructiv unificate, astfel ca în orice ţară să se poată asigura piese de schimb şi întreţinere. De asemenea, trebuie mărit treptat tonajul trenurilor. ,,Super-calea ferată'' de mîine trebuie să folosească trenuri de minimum 5 000 t. Există de pe acum ţări unde vor putea fi realizate tonaje de 12 000—18 000 t. Aceasta însă nu depinde numai de creşterea capacităţii mijloacelor de tracţiune, ci reclamă şi introducerea cuplei automate, trecerea la triaje automate şi formarea de trenuri complete.

2. În acelaşi timp, conteinerul trebuie să capete o importanţă mai mare, mai ales ,,transconteinerul'' normalizat, care, combinat cu mijloacele de reducere a timpilor de încărcare, descărcare sau transbordare, reprezintă nucleul celei de a doua tendinţe a viitorului, respectiv specializarea transporturilor. În legătură cu aceasta, vagonul de marfă actual (deschis sau închis) va ceda locul din ce în ce mai mult vagonului de conteinere, vagonului de minereuri, vagonului cu acoperiş mobil etc. Aceste vagoane speciale, în grupe sau în trenuri complete, cu prelucrări minime în triaje, vor constitui adevărata raţionalizare a transporturilor de mărfuri.

3. Automatizarea şi cibernetica constituie o a doua condiţie esenţială pentru calea ferată a viitorului. Această idee, încetăţenită atît în ţările capitaliste cît şi în cele socialiste, va sta la baza optimizării exploatării, determinînd transporturi avantajoase în comparaţie cu alte mijloace de transport. ,,Nici un sector al exploatării feroviare nu se va putea sustrage ciberneticii'', a arătat Louis Armand, ,,indiferent dacă este vorba de conducerea trenurilor, repartiţia materialului rulant, administrarea stocurilor, rezervarea locurilor sau tarifarea''. Iniţiative în domeniul creării acestor condiţii aparţin fiecărei căi ferate naţionale.

În domeniul schimburilor de păreri şi de experienţă revine o sarcină deosebită U. I. C.-ului, care, avînd privilegiul de a nu fi în concurenţă cu niciuna din căile ferate participante, poate organiza această conlucrare a lor. Se prevede pentru o planificare din partea U. I. C. a acestor acţiuni. (*După ,,Verkehr'', Austria, nr. 48, 2. 12. 1967*).

Un concurs avînd ca obiect ,,securitatea în exploatare''

Din punct de vedere statistic, a călători cu trenul pe reţeaua feroviară belgiană nu presupune nici un risc. În nouă ani, mai mult ca zece miliarde de călători, care au parcurs în total mai mult de 70 de miliarde de km, au călătorit în lung şi în lat prin Belgia, fără ca vreunul din ei să fi suferit un accident din vina S.N.C.B.

Siguranţa circulaţiei pe căile ferate rezidă în patru elemente esenţiale : conştiinţa profesională a feroviarilor, perfecţionarea instalaţiilor de semnalizare, soliditatea materialului rulant şi structura căii.

Rareori presa care apare în Belgia are de relatat accidente survenite în linie curentă. Atunci cînd totuşi un astfel de accident are loc, sînt de plîns numai pagube materiale sau întîrzieri considerabile de trenuri.

Cu toate acestea, cînd un feroviar citeşte în ziarul său relatarea unui accident el nu învinuieşte fatalitatea. În forul său interior el nu se poate resemna, deoarece este perfect convins că accidentul respectiv putea fi evitat.

Este curios însă faptul că această reacţie psihologică generală nu se extinde la toate accidentele survenite. Mai există feroviari care acceptă ca pe-o fatalitate ciocnirile şi deraierile produse pe liniile de manevră din staţii sau din incinta depourilor. Există aici o contradicţie care poate fi cu greu explicată.

Cît priveşte pe cei însărcinaţi cu descoperirea accidentelor întîmplate în astfel de împrejurări, ei ajung totdeauna la adevăraţii vinovaţi, care n-au nimic comun cu soarta nemiloasă.

Astfel, organele de anchetă au constatat că o treime din numărul accidentelor sînt provocate de defecte în funcţionarea materialului rulant sau a instalaţiilor fixe, din care unele — trebuie să se recunoască — se datoresc neglijenţei.

Cît priveşte celelalte două treimi, ele sînt provocate nemijlocit de lipsa de vigilenţă sau de pregătire profesională a personalului.

Deşi accidentele care au loc pe liniile de manevră se bucură rareori de atenţia presei, consecinţele lor sînt de multe ori mai nefaste decît cele spectaculoase, dar mai puţin grave, din linia curentă. Călătorii uită repede neplăcerea unei întîrzieri, dar feroviarul rănit în urma unei deraieri sau ciocniri plăteşte toată viaţa un moment de neatenţie din partea sa sau a colegilor săi. Beneficiarul a cărui marfă a avut de suferit de pe urma accidentului renunţă pe viitor la serviciile S.N.C.B. iar aceasta are de suportat adeseori daune considerabile.

Toate aceste motive au impus mobilizarea hotărîtă a personalului în bătălia împotriva accidentelor întîmplate în exploatare. Pe această linie, Serviciul accidentelor din cadrul Direcţiei generale a S.N.C.B. a iniţiat, începînd din 1962, un concurs anual cu tema ,,Securitatea muncii''.

Cum rezultatele s-au dovedit remarcabile, acest concurs a servit ca model pentru al doilea concurs, de data asta pe tema ,,Securitatea exploatării''. La aceasta participă toate gările principale şi toate depourile. Unităţile, în număr de 60, sînt grupate după natura şi importanţa lor în şapte categorii.

Supraveghetorii de încărcare, şefii de manevră, manevranţii, acarii, instructorii, mecanicii şi personalul depourilor, în total aproximativ 10 000 de agenţi, sînt direct interesaţi în rezultatul acestor concursuri anuale.

Clasarea gărilor şi a depourilor în fiecare categorie este stabilită la sfîrşitul anului, în funcţie de numărul accidentelor şi de numărul total al agenţilor din fiecare unitate.

Simbolul concursului, drapelul ,,securităţii în exploatare'' — de culoare mov, cu marginile albe, avînd în mijloc un mare B de culoare galbenă — este remis celor cinci gări şi două depouri cîştigătoare, care îl deţin întregul an, pînă la următorul concurs.

Dintre agenţii unităţilor cîştigătoare din prima categorie, ca şi dintre cei din a doua categorie, sînt desemnaţi prin tragere la sorţi 30 de lucrători, care urmează apoi să participe la un voiaj de studii şi agrement în Austria, pe cheltuiala Căilor ferate belgiene. Pentru efectuarea acestui voiaj, agenţii respectivi beneficiază de un concediu suplimentar de o săptămînă plătit. (*După ,,Le Rail'', nr. 127/1967*).

Etape ale modernizării Căilor ferate olandeze

Pentru a face faţă unui trafic considerabil de mărfuri şi călători, Căile ferate olandeze desfăşoară eforturi susţinute pe linia modernizării instalaţiilor fixe, a materialului rulant motor şi remorcat, a metodelor de exploatare.

Comanda centralizată a circulaţiei prin radio. După o perioadă de încercări care a durat mai multe luni, sistemul de comandă centralizată a circulaţiei prin radio a intrat definitiv în exploatare pe secţia Sauwerd-Roodeschool şi a fost admis pentru încercări pe secţia Sauwerd-Delfzijl, în partea de nord a reţelei N.S.

Cele două secţii de circulaţie alăturate sînt comandate de acelaşi regulator din Groningen. Sistemul ,,radio'' este o metodă de exploatare proprie Căilor ferate olandeze. Semnalizarea, care a pierdut semnificaţia sa tradiţională, acţionarea macazurilor şi a barierelor la pasajele de nivel au fost automatizate.

Astăzi, siguranţa circulaţiei pe reţeaua Căilor ferate olandeze se bazează pe respectarea strictă a timpilor de mers pentru fiecare tren (în majoritate automotoare-navetă) şi pe ordinele date prin radio de regulatorul de circulaţie din Groningen.

Ordinele sînt primite de mecanicii trenurilor, care dispun de un post de radio emiţător-receptor, funcţionînd pe o lungime de undă ultrascurtă, proprie fiecărui convoi.

Singur regulatorul dispune de un post de ,,multifrecvenţe'', care-i permite să se adreseze în mod individual tuturor mecanicilor care conduc trenuri pe linia respectivă, identificîndu-i în mod sigur, fără să se producă cea mai mică interferenţă.

Această măsură de raţionalizare pe o secţie unde circulaţia se limitează la două trenuri de marfă zilnic a permis suprimarea a şapte posturi intermediare de bloc şi concentrarea atribuţiilor personalului din gări la probleme de ordin comercial, cum sînt : eliberarea biletelor şi abonamentelor, întocmirea documentelor de transport etc.

Tot pe linia realizării unei comenzi centralizate a circulaţiei, a fost construit un nou post la Deventer, pe linia Utrecht-Almelo, care desfiinţează nouă posturi de bloc şi 18 pasaje de nivel automatizate de pe o secţie de 21 km.

Siguranţa circulaţiei. La începutul lunii aprilie din acest an, Consiliul de administraţie al Căilor ferate olandeze a aprobat investiţii în valoare de 24,5 milioane de florini pentru anul 1969, din care 1,3 milioane vor fi cheltuiţi încă în cursul acestui an pentru noi instalaţii de siguranţă a circulaţiei pe secţia Utrecht-Gouda-Haga-Rotterdam.

Aceste instalaţii constau dintr-o serie de aparate electronice plasate în cale, care comunică direct şi automat trenurilor în circulaţie poziţia semnalelor. Încercările care urmează să aibă loc vor consta din aplicarea discontinuă a sistemului, doar la semnalele din apropierea unei bifurcaţii a liniei şi în punctele periculoase ; în total, pe 15—20 km din cei 84 ai întregii secţii de circulaţie.

Exploatare eficientă. Compania Trans-Europ-Rail-Route-Express, a cărei direcţie generală se află la Gand, în Belgia, avînd reprezentanţe la Rotterdam, Anvers, Bruxelles şi Milano, înregistrează o considerabilă extindere a transporturilor de mărfuri în containere.

De inspiraţie americană, T.E.R.R.E., după o perioadă mai slabă, inerentă începutului, este astăzi în continuă extindere la Căile ferate olandeze, bucurîndu-se de interesul a numeroase firme producătoare, beneficiare de transport.

Societatea efectuează transporturi pe reţelele europene nu numai de containere expediate din America şi Anglia, dar şi de containere expediate cu mijloace rutiere de pe cheiurile porturilor olandeze.

După ce a organizat doar două transporturi săptămînale în fiecare sens (Rotterdam-Milano, prin Anvers şi Bruxelles şi retur), T.E.R.R.E. intenţionează să prelungească parcursul de la Milano spre alte destinaţii, cum sînt oraşele Florenţa, Roma şi Napoli.

Transporturi excepţionale. Căile ferate olandeze realizează, datorită unei echipări corespunzătoare, tot mai multe transporturi excepţionale.

Un exemplu îl constituie transportul unui transformator în greutate totală de 158 t, de la Nürnberg (uzinele Siemens), pînă la ramificaţia liniei de garaj industriale de la Amer în nordul ţinutului Brabant.

Acest transformator a fost încărcat pe un vagon special cu lungimea de 33 m şi cu 14 osii, primul dintr-o serie de 36 de astfel de vagoane destinate construcţiei sau modernizării unor centrale electrice situate în partea de sud a Olandei.

Cele 36 de elemente ale transformatorului de 150 MVA sînt furnizate de firmele Siemens, A.E.G., Oerlikon, Elin şi Schmidt. (*După ,,La Vie du Rail'', nr. 1146, mai, 1968*).

Căile ferate luxemburgheze

Prin poziţia sa geografică, Marele Ducat de Luxemburg constituie o adevărată ,,placă turnantă'' europeană.

Deşi nu are decît 2 587 km² şi 325 440 de locuitori, această ţară joacă un rol economic important. Graţie uzinelor metalurgice situate în sud, ea beneficiază de o prosperitate economică în creştere, în timp ce regiunile din nord, cu văile lor pitoreşti, atrag un număr tot mai mare de turişti.

În această ţară, cu un standard de viaţă destul de ridicat, mijloacele de transport individuale sînt deosebit de numeroase. Totuşi, în 1965, numărul călătorilor transportaţi pe calea ferată s-a ridicat la ceva mai mult de 10 milioane (din care, călători obişnuiţi — 30,6 %, abonaţi — 57,3 %, în trafic internaţional — 7,1 % şi călători în tranzit — 5 %).

Traficul feroviar de mărfuri este deosebit de activ. Ţinînd seama de cele 80 de linii de garaj industriale ale reţelei, numărul de tone km se ridică la aproximativ 600 milioane pe an, din care 68,3 % în trafic internaţional, 17,9 % în trafic interior şi 13,8 % în tranzit.

Ansamblul reţelei C.F.L. reprezintă 337 km de linii cu cale simplă, 161 km de linii duble şi 176 km de linii înguste, din care 132 km numai pentru traficul de mărfuri. Din acest ansamblu, 136 km de linii sînt electrificate.

Reţeaua rutieră cuprinde 334 km de şosele deschise traficului de călători şi 179 km de şosele destinate serviciului de mărfuri.

Parcursul mediu anual al locomotivelor a crescut considerabil în ultimii ani, datorită suprimării ultimelor locomotive cu aburi.

★

,,Societatea naţională a Căilor ferate luxemburgheze'' a fost creată după al doilea război mondial, printr-o convenţie încheiată cu Franţa şi Belgia şi semnată la 17 aprilie 1946.

Capitalul este deţinut 51 % de Luxemburg, iar restul în părţi egale de Franţa şi Belgia.

O dată cucerită această relativă independenţă feroviară, Căile ferate luxemburgheze au început o largă acţiune de reconstrucţie şi modernizare, astăzi aproape încheiată. A fost înnoită şi consolidată calea, au fost îmbunătăţite instalaţiile de siguranţă a circulaţiei iar viteza maximă a atins pe rute cu puţine declivităţi 110 km/h.

În momentul eliberării, inamicul a părăsit pe reţeaua luxemburgheză 90 de locomotive cu aburi, din care numai 64 în stare de funcţionare ; de la S.N.C.F. existau împrumutate 51 de locomotive. În 1946, faţă de insuficienţa unui parc eterogen, C.F.L. au achiziţionat din Anglia 10 locomotive cu aburi de tipul 2—8—0.

Pe de altă parte, între 1946 şi 1949, S.N.C.F. şi S.N.C.B. au retrocedat 41 de locomotive 2—10—0 de tip german.

Începînd din 1949, Căile ferate luxemburgheze s-au orientat către tracţiunea diesel, mai întîi cu automotoare, apoi cu locomotive.

Electrificarea — în curent monofazat 25 kV, 50 Hz — a fost realizată în două faze. Prima pe linia Thionville-Bettemburg-Luxemburg, în timp ce catenarele belgiene transportă curent de 3 000 V, pe linia Arlon-Luxemburg. În gara Luxemburg, liniile 1, 2 şi 3 au fost rezervate tracţiunii electrice în curent continuu de 3 000 V, liniile 5, 7, 8 şi 11 tracţiunii în curent monofazat 25 kV, 50 Hz, în timp ce linia 4, rezervată tranzitului internaţional, este echipată cu catenare comutabile.

A doua fază s-a realizat pe linia Bettemburg-Rodauge, care deserveşte bazinul industrial, prelungindu-se către Athus şi Longwy, cu ramificaţii spre Dudelange şi Rumelange. Aceste lucrări au antrenat spectaculoasa desfiinţare a tunelului de la Dudelange.

În urma acordurilor încheiate între Franța și Luxemburg în legătură cu canalizarea Moselei, au fost livrate de Franța 20 de locomotive electrice, cu titlu de despăgubire. Ele remorcă expresele și trenurile grele de mărfuri.

Trebuie precizat că pe Căile ferate luxemburgheze se circulă pe dreapta, cu excepția liniei Arlon-Luxemburg.

★

Căile ferate din Luxemburg dispun de 1 060 de vagoane acoperite, 976 de vagoane tomberou, 181 de vagoane-platformă cu boghiuri, 137 de vagoane specializate, 349 de vagoane de serviciu și 466 de vagoane ale beneficiarilor de transport.

Parcul vagoanelor de călători pentru serviciul interior cuprinde 50 de vagoane de tip german cu trei osii, 25 de vagoane pe boghiuri de tip B 4 n, lungi de 26,40 m, livrate în 1965 de întreprinderile Wegmann (R.F.G.), 35 de unități de același tip livrate în 1967, 20 de vagoane-remorcă pentru automotoare, din care 10 Décauville pe boghiuri de tip S.N.C.F., achiziționate în 1949, și 10 vagoane-remorcă de tip german, pe două osii, livrate în 1951.

Pentru traficul internațional, există 9 vagoane vechi pe boghiuri și 10 vagoane de tip „Forestier”, livrate de întreprinderile franceze „Carel & Fouché”, în 1951. În 1957, parcul vagoanelor de călători s-a îmbogățit cu 8 unități de tipul Y U.I.C.

În ceea ce privește automotoarele, C.F.L. dispun de:

— 9 automotoare ușoare „Uerdingen”, cu două osii, cu ampatamentul de 4,50 m, seria Z 150 cu motor Büssing de 90 CP, viteza de 90 km/h, transmisie mecanică;

— 10 automotoare cu boghiuri, de tipul S.N.C.F., seria Z 110, cu două motoare Saurer de 160 CP, viteza de 120 km/h și transmisie mecanică;

— 8 automotoare duble Westwaggon, pe boghiuri, seria Z 400, cu două motoare Deutz de 200 CP, viteza de 105 km/h și transmisie hidraulică.

Potrivit puterii disponibile, locomotivele diesel ale Căilor ferate din Luxemburg se clasează după cum urmează:

— 3 locotractoare diesel-hidraulice cu două osii, seria 1020, motoare Deutz de 130 CP, 24—53 km/h;

— 5 locomotive diesel-hidraulice cu trei osii, pentru serviciul de manevră, seria 450, motor Deutz de 450 CP, 35—55 km/h;

— 2 locomotive similare, seria 600, cu motor Deutz de 600 CP supraalimentat, 35—55 km/h;

— 6 locomotive B°B° diesel-electrice de manevră, seria 800, motor GM de 875 CP, 80 km/h;

— 8 locomotive B°B° diesel-electrice de linie și manevră, seria 800, motor MGO de 825 CP, 105 km/h;

— 12 locomotive similare a căror putere este de 925 CP, seria 900;

— 4 locomotive C°C° diesel-electrice de linie, seria 1600, motor GM de 1 750 CP, 120 km/h;

— 20 de locomotive C°C° diesel-electrice de linie, seria 1800, motor GM de 1950 CP, 120 km/h.

La acestea se adaugă 20 de locomotive electrice B°B° de linie seria 3600, 25 kV, 50 Hz, cu redresoare cu ignitroane, 3 600 CP, 120 km/h.

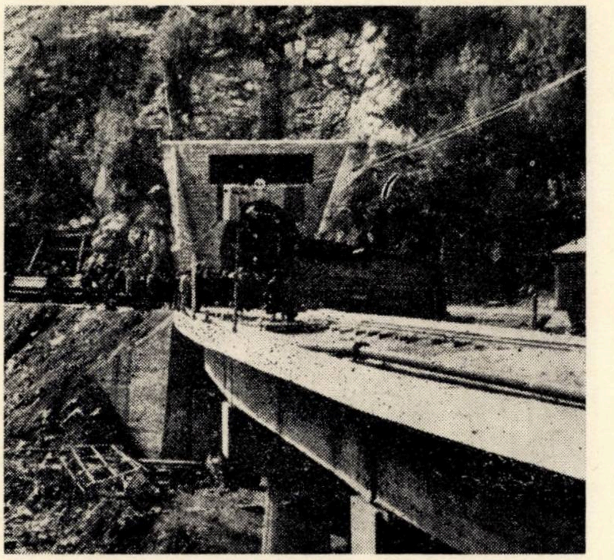
Parcul de material rutier cuprinde 45 de autobuze de trei tipuri diferite (Chausson, Deutz, Magirul), 17 autocamioane și 13 autocamionate.

Toate reparațiile de vehicule sînt concentrate în marile ateliere din vecinătatea gării Luxemburg. (*După „Le Rail”, nr. 125/1967*).

Modernizarea rețelei feroviare iugoslave

Căile ferate iugoslave își orientează eforturile de modernizare în special în direcția stabilirii de relații directe cu porturile Adriaticei.

Astfel, este în curs de electrificare importanta arteră feroviară care străbate țara de la un capăt la altul, de la Jesenice, aproape de frontiera austriacă, pînă la Gergeliza, via Liubliana, Zagreb, Belgrad și Scopie.



Unul din portalurile tunelului Bucovic

Un tronson de 64 km, între Most și Liubliana, a fost terminat la sfîrșitul anului trecut (1967), ceea ce a permis reducerea cu 35 de minute a duratei traseului pentru trenurile de călători. Locomotivele diesel folosite înainte pentru acest traseu și eliberate în urma electrificării urmează să înlocuiască pe alte trasee 35 de locomotive cu aburi care vor fi casate.

O nouă linie, lungă de 31,5 km, a fost inaugurată între Presnica și Koper, în Slovenia. Traseul foarte accidentat prezintă o denivelare totală de 493 m, cu rampe de 25 ‰. Aceste caracteristici se datoresc necesității de a escalada lanțul muntos pentru a face legătura cu portul Koper, pînă atunci izolat.

După Zadar, legat cu restul rețelei feroviare iugoslave în 1967, acesta este al doilea port la Marea Adriatică apt astăzi să primească trafic internațional în tranzit.

Noua linie, pe care viteza de circulație este de 70—90 km/h, a fost realizată pentru a absorbi un trafic anual de aproximativ 800 000 t.

În ultimele luni ale anului 1967, s-a terminat în Macedonia tunelul de la Bucovic, lung de 7 047 m, destinat circulației pe linia cu cale simplă dintre Scopie și Gostivar, care va înlocui o linie îngustă cu ecartamentul de 0,60 m.

Acest tunel, construit pe un teren foarte dificil, a impus un mare volum de lucru, eșalonat pe perioada a cinci ani. Gabaritul acestei lucrări de artă va permite electrificarea viitoare a liniei.

Tunelul de la Bucovic este astăzi unul din cele mai lungi tuneluri din Balcani. (*După „La Vie du Rail”, nr. 1146, mai, 1968*).

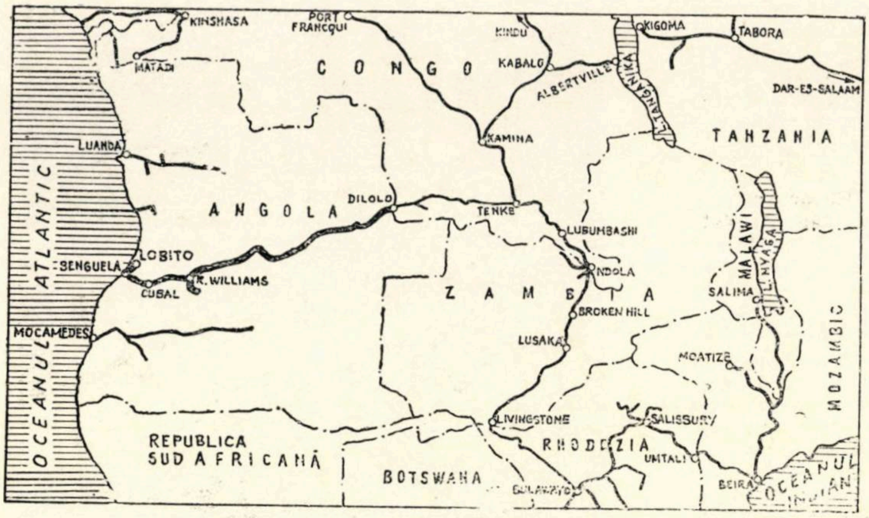
O importantă linie ferată africană

Lobito, în Angola, este singurul port pe coasta vestică a Africei legat prin cale ferată cu bogatele regiuni miniere producătoare de cupru din Katanga și Zambia.

Calea ferată Benguela (C.F.B.) joacă din acest punct de vedere un rol important, datorită necesităților sporite de transport în provinciile din centrul Africei.

Grație unui port bine amenajat, prevăzut cu utilaje de manipulare mecanizată, orașul Lobito, cap de linie al C.F.B., oferă legătura cea mai ușoară între Europa și America pe de-o parte și acestea și inima Africei pe de alta.

Linia Benguela, cu ecartamentul de 1,067 mm și lungă de 1 348 km, se întinde de la Lobito la frontiera cu Congo Brazzaville, aproape de Dilalo, traversînd savanele Angolei. Ea se întîlnește la Dilalo cu calea ferată care deservește vasta regiune minieră Katanga, în Republica Democrată Congo Kinshasa și la Udolo cu calea ferată a Zambiei.



Calea ferată Benguela-Dilalo, de 1348 km lungime, cu ecartamentul de 1067 mm

Este ușor de înțeles importanța acestei căi ferate care deservește regiuni atît de bogate, în plină dezvoltare. Importante tonaje de minereuri diverse : cupru, cobalt, magneziu și zinc sînt transportate pe calea ferată Benguela, avînd ca destinație porturile din lumea întreagă.

Linia este exploatată de o societate anglo-portugheză, al cărei sediu central se află la Lisabona și care încearcă să sporească capacitatea liniei pentru a putea face față dezvoltării prevăzute a traficului.

În acest scop, s-a proiectat dublarea liniei dintre Benguela și Cubal, ca și achiziționarea de material rulant suplimentar. Se speră astfel într-o creștere cu 100 % a volumului de trafic, tonajul anual transportat ajungînd de la 1 500 000 t, la 3 000 000 t.

Parcul de material motor cuprinde actualmente 109 locomotive cu aburi și 4 locomotive diesel hidraulice. Numărul vagoanelor de marfă a atins cifra de 1 589 (majoritatea cu capacitatea de 40 de tone).

Calea este în cea mai mare parte constituită din șine de tip 30, pe traverse de lemn sau din oțel. Se realizează înlocuirea treptată a șinelor vechi prin șine de tip 40.

Declivitățile maxime sînt de 1/40 iar raza minimă de curbură de 100 m. Încărcătura maximă pe osie este de 13,5 t pentru locomotive și de 15 t pentru vagoanele de călători sau de marfă.

În ultimii ani, au fost întreprinse importante lucrări de deviație a liniei, în special în vecinătatea stațiilor Robert Williams și Vila Verde, pe o lungime totală de 13 km, în scopul de a face să crească capacitatea liniei. Pe aceste deviații, declivitatea maximă a fost adusă de la 1/60 la 1/80 și raza minimă de la 102 la 310 m. Tonajul trenurilor a putut spori în felul acesta de la 570 la 770 t.

O ramificație de 66 km a intrat în exploatare în 1962, între regiunea minieră Cuima și stația Robert Williams, în vederea asigurării transporturilor de minereu de fier.

Linia C.F.B. a intrat în serviciu în 1931. Construcția sa a prezentat serioase dificultăți datorită terenului muntos pe care a fost construită. Plecînd de la Benguela, așezată la nivelul mării, ea atinge cota de 910 m la Cubal, după un parcurs de 198 km, și cota 1722 m la Silva Porto, la 628 km de Benguela, pentru a reveni la cota 1100 la Teixeira de Sousa, la distanța de 1 355 km de Benguela.

Locomotivele utilizate sînt în general de tip Beyer-Garrat, articulate. Datorită absenței unor zăcăminte de cărbune și existenței unor imense regiuni de păduri, lemnul constituie în proporție de 76 %, combustibilul folosit îndeobște pentru nevoi domestice. Acesta provine din uriașe păduri de eucalipt (numărînd aproximativ 100 de milioane de arbori). Cantitatea de lemn ars în fiecare an este de aproximativ 400 000 t.

În aceste condiții, un mic număr de locomotive utilizează drept combustibil fie păcură (între Benguela și Cubal), fie, pe distanțe mici, cu declivitate slabă, cărbune importat din Africa de sud.

Unele din cele mai importante orașe ale regiunii sînt deservite de linia ferată Benguela și de cele cu care este în legătură.

Orașele	Altitudinea în m	Distanța față de Lobito	Statele
Lubumbashi	1 230	2 107	Republica Democrată Congo Kinshasa
Kubalo	534	2 680	,,
Lusaka	1 295	2 700	Zambia
Livingstone	907	3 163	,,
Bulawayo	1 356	3 629	Rodezia
Salisbury	1 477	4 110	,,
Iohannesburg	2 088	4722	Africa de sud
Beira	0	4 712	Mozambic

În tabelă s-au dat, cu titlu informativ, distanțele care separă Lobito de unele orașe importante ale statelor africane, deservite de rețele legate cu C.F.B., precum și altitudinea acestor orașe, care demonstrează marile declivități ale traseului. (*După ,,Revue Générale des Chemins de Fer'', ianuarie 1968*).

Adaptare la cerințele actuale și viitoare de transport

Teritoriul Statelor Unite, care se întinde pe 4 000 km de la vest la est și pe 2 000 km de la nord la sud, măsoară 7 827 883 km² (fără Alaska) și este locuit de aproximativ 190 milioane de locuitori.

Traficul de călători și de mărfuri pe aceste vaste întinderi se împarte între diferitele mijloace de transport aproximativ așa cum o indică tabela 1, valabilă pentru anul 1966.

Tabela 1

Mijloacele de transport	Lungimea liniilor în km	Partea aferentă	
		în traficul de mărfuri %	în traficul de călători %
Calea ferată	346 000	47	3
Transportul rutier	5 800 000	20	93 *
Transportul aerian	450 000	0,05	4
Navigația interioară	40 000	15	0
Pipe-lines	250 000	17	—

* Din care 3% autocare și 90% automobile particulare

Apare evident că, în timp ce în sectorul traficului de mărfuri artea care revine căilor ferate din volumul total de transporuri este predominantă, în cel al traficului de călători această arte este simţitor mai redusă.

Tabela 2 permite o privire de ansamblu asupra evoluţiei raficului feroviar din 1940 şi pînă în 1966.

Tabela 2

Anul	Traficul de călători (în călători-mile)	Traficul de mărfuri (în tone-mile)
1940	31 790	591 550
1955	28 548	626 893
1959	22 075	578 637
1961	20 308	566 295
1963	18 519	625 170
1966	17 200	743 000

Anul 1966 s-a caracterizat în acelaşi timp prin traficul de ălători cel mai scăzut şi prin cifra record de 743 miliarde e tone-mile realizată în cadrul traficului de mărfuri, superior hiar celui din anul de război 1944, care a atins 737 miliarde one-mile.

Măsurile luate de diferitele companii feroviare. Companiile articulare proprietare ale căilor ferate din S.U.A. au făcut – bineînţeles – eforturi în direcţia adaptării la evoluţia raficului.

Ele au acţionat în primul rînd asupra compunerii parcului le material rulant motor şi remorcat, reducînd numărul locomotivelor şi vagoanelor aflate în serviciu.

O altă serie de măsuri au fost cele referitoare la fuziunea ompaniilor de cale ferată vecine sau în concurenţă. Începînd lin 1956, s-au înregistrat în Statele Unite 26 de astfel de uziuni, cu rezultate economice considerabile, potrivit firmaţiilor preşedintelui Asociaţiei căilor ferate ameriane (A.A.R.).

O dată începută revoluţia tehnică feroviară, ea trebuie foosită pentru asigurarea traficului considerabil mai mare de mîine. Previziunile economice se referă — este adevărat — a cele 100 de milioane de vehicule auto care vor exista în Statele Unite în 1975, dar ele vorbesc în acelaşi timp şi de un nou avînt al traficului de călători pe căile ferate.

Iată mai jos cîteva informaţii în legătură cu măsurile traduse în practică de pe acum, în cadrul pregătirii condiţiilor pentru traficul de mîine.

Traficul de mărfuri. Patru mari probleme sînt rezolvate au pe cale de rezolvare în Statele Unite, în legătură cu creşerea traficului de mărfuri. Este vorba de capacitatea şi radul de specializare a vagoanelor, de circulaţia unor trenuri nitare, de traficul ,,Piggy-back'' şi de transporturile cu jutorul containerelor.

Vagoanele. Unităţile construite între 1950 şi 1960 au fost n cea mai mare parte de tip clasic (acoperite, tomberou, îlnie şi platforme), pentru care raportul dintre încărcătură i tară variază de la 1,7 la 3,3.

În 1965 s-a înregistrat un progres remarcabil, rezultînd e de-o parte din îmbunătăţirea suspensiei şi sporirea sarciii unitare iar pe de altă parte din folosirea în construcţia agoanelor a aliajelor uşoare şi a oţelurilor cu limită mare e elasticitate. Trecînd de la vagonul de 50 de tone la cel e 70 de tone şi apoi de 100 de tone, s-a ajuns la un raport ncărcătură/tară de 4—5 şi chiar 6,4 pentru un vagon artiulat cuadruplu din aliaj uşor, cu o capacitate de încărcare e 225 t şi cu tara de 38,7 t.

Astăzi, vagoanele obişnuite de tip acoperit, platformă şi omberou sînt în parte înlocuite prin vagoane specializate, l căror parc variat poate satisface cele mai mari exigenţe le clientelei.

În cadrul tendinţei de creştere a capacităţii de încărcare vagoanelor, stabilirea de tarife în funcţie de volum şi nu le greutate stimulează întreprinderile beneficiare să foloească la maxim capacitatea de încărcare a vagoanelor.

Pe mai multe reţele feroviare americane au intrat în exploaare vagoane de mare capacitate avînd înălţimea de 5,18 m şi volumul de încărcare de 283 m^3, destinate pentru transportul pieselor de automobil.

O altă perfecţionare, pornind de la un vagon obişnuit, este aceea a vagonului-pîlnie acoperit pentru transportul mărfurilor în vrac, denumite ,,flexi-flator''. Pentru a permite descărcarea integrală a mărfurilor, în lipsa pereţilor transversali oblici, pereţii, inclusiv cei doi transversali, au o îmbrăcăminte de cauciuc. Aerul comprimat introdus din exterior ridică îmbrăcămintea de cauciuc a pereţilor şi face să fie expulzată marfa din toate colţurile vagonului-pîlnie. Un vagon-pîlnie ,,flexi-flo'', construit în 1964, a permis realizarea unui timp de transbordare de 10 min/t, pentru o încărcătură de ciment de 124 t.

Paralel cu perfecţionarea materialului de transport, companiile feroviare au încercat să accelereze timpul de transport al mărfurilor, în special prin creşterea vitezei de transport. Trenurile ,,Blue Streak'' efectuează parcursul de 3 950 km de la East St. Louis la Los Angeles în 50 de ore şi 30 de minute, deci cu o viteză comercială de 78 km/h. În proiectele de viitor, se pune problema unei viteze maxime de 160 km/h la trenurile de marfă.

Trenurile unitare. Dacă este posibilă organizarea încărcării unui tren complet pentru o destinaţie unică, dacă poate fi dus la destinaţie fără manevre şi apoi descărcat mecanizat, se obţine pentru căile ferate un preţ de cost deosebit de redus, de care expeditorul beneficiază sub formă de reduceri de taxe.

Mărfurile în vrac, în special cărbunele, minereurile, cerealele şi produsele chimice sînt tot mai mult transportate prin ,,unit trains'' (trenuri unitare), circulînd cu viteza trenurilor de călători. În trenurile unitare utilizarea vagonului creşte considerabil faţă de trenurile obişnuite.

O treime din transporturile de huilă pe calea ferată se efectuează cu trenuri unitare. Cantitatea de huilă expediată de toţi transportatorii, care se cifra în 1963 la 360 milioane tone, s-a evaluat că va atinge în 1980 900 milioane tone.

Deşi transporturile de întoarcere se efectuează cu vagoanele goale, au putut fi fixate taxe de transport competitive care au şi dus la închiderea unui pipe-line carbonifer.

Semiproduse calde se pretează şi ele transporturilor cu trenuri unitare. ,,Bethlehem Steel Corporation'' expediază din oţelăriile sale de la Lackawanna (Statul New York) fontă topită laminorului din Burns Harbor (Statul Indiana), la 880 km, cu viteza de 104 km/h.

Încărcătura netă a trenurilor de cărbune este cuprinsă între 7 000 şi 15 000 tone, ceea ce ridică problema mijloacelor de tracţiune pentru un astfel de transport. Atîta timp cît nu se va dispune decît de locomotive diesel-electrice de 2 500 CP, sînt necesare 4—7 astfel de locomotive în capul trenului. Pentru reducerea mijloacelor de tracţiune, împingătoare sau lucrînd în mijlocul trenului prin telecomandă, vor vedea lumina zilei noi tipuri de locomotive cu opt osii U 50 şi DD 35 de 5 000 CP, la care se adaugă locomotivele cu turbină de gaze de 8 500 CP.

Traficul ,,Piggy-back''. În 1954, primul ,,Truc Train'' al companiei ,,Pennsylvania Railroad'' părăsea New Jersey în direcţia Chicago, cu vagoane-platformă pentru şase semiremorci. De atunci, 90% din marile reţele participă la acest trafic în creştere constantă. Transporturile de remorci încărcate pe vagoane-platformă (piggy-back) a crescut de la 175 000 de vagoane-platformă încărcate în 1955, la 1 163 000 în 1966.

Traficul de containere. Vagoanele-platformă din cadrul traficului de containere transportă 2—6 containere, în funcţie de dimensiunile acestora şi în special de lungime, care variază între 12,2 şi 6,1 m. Un vagon modern pentru transportul containerelor de mari dimensiuni are partea centrală coborîtă de 14,7 m lungime. El permite încărcarea mai multor containere de înălţimi diferite, trei containere mari de 10,7 m lungime sau două semiremorci cu greutatea totală de 90 t.

Containerul maritim adoptat de societăţile de armatori în cadrul traficului cu Europa (transcontainerul) are o capacitate de încărcare de 57 m^3. O inovaţie interesantă de semnalat este vagonul special pentru containere, cu aparate de rulare.

Traficul de călători. Numărul de călători km realizat de căile ferate americane, care atingea 75 de miliarde în 1920, nu era în 1929 decît de 50 de miliarde; minimul, atins în 1933, de 26 de miliarde, a ajuns din nou în anii războiului şi în cei de după război la cifre considerabile. De la 51 de miliarde în 1950, cifra a început să scadă constant pînă la 29,4 de miliarde de călători km în 1964.

Ţinînd seama de creşterea populaţiei, calculată la 130 de milioane peste 35 de ani (creştere care va face ca în anul 2000 Statele Unite să aibă 320 de milioane de locuitori), este de aşteptat o sporire considerabilă a traficului de călători, atît de mare încît şi căile ferate vor trebui să participe substanţial la realizarea lui.

Rezultă că eforturile căilor ferate trebuie să se orienteze către dezvoltarea transporturilor interurbane rapide pe distanţe medii şi către traficul suburban rapid.

Dimpotrivă, trebuie să se admită că, în pofida vitezelor ridicate realizate şi a confortului introdus, marile trenuri transcontinentale nu par susceptibile de o dezvoltare apreciabilă.

,,Park" şi *,,Ride Sistem"*. Sistemul care constă în a gara automobilul în apropierea unei staţii din împrejurimile marilor oraşe, înainte de a ajunge în centrul acestora, şi de a folosi pentru a ajunge acolo căile ferate, este de pe acum destul de răspîndit. El are ca efect păstrarea cartierelor urbane construite, care altfel ar fi ajuns să fie sacrificate fără scrupule pentru construirea de autostrăzi şi amenajarea de parcuri pentru staţionarea maşinilor.

Capacitatea mult mai mare a căilor ferate ca mijloc de transport de masă trebuie valorificată, pentru a înlesni locuitorilor din împrejurimile oraşelor de a ajunge comod şi în minimum de timp în centrul acestora.

Serviciile locale rapide. Pentru a asigura un trafic local rapid, s-au prevăzut linii ferate deservite de automotoare. Legea cu privire la cercetarea şi punerea la punct a unui transport terestru de mare viteză, semnată la 30 septembrie 1965 de preşedintele Statelor Unite, prevede credite în valoare de 90 milioane dolari pentru realizarea unui program de cercetări eşalonat pe trei ani, care să ducă la stabilirea cel mai eficace mijloace de transport terestru, atît din punc de vedere tehnic, cît şi economic.

Mijloace de transport pentru viitor. Legea din 1965 cu privir la cercetarea şi perfecţionarea transporturile rapide terest prevede, în afară de reanimarea traficului de călători pe căil ferate tradiţionale, studiul unor mijloace de transport rev luţionare, reprezentate prin toate gradele de viteză de l 80 km/h, la 800 km/h.

Începînd cu limita superioară, poate fi citat vehiculu pe pernă de aer, similar celui ,,Hovercraft" de origine britanică, studiat de ,,General Motors" şi care, mai modes decît cel englez, îşi propune să atingă numai 650 km/h. Vehiculul antrenat de un motor cu inducţie liniar şi ghidat pe pistă în formă de *T* întors, care serveşte drept rotor, studiat la ,,Massachusetts Institute of Technology", încearc să ajungă la viteze de 400—480 km/h. Acest motor cu inducţi este un motor electric fără piese mobile, la care înfăşurăril statorului fac să înainteze vehiculul fără zgomot, încălecîn şina metalică.

Un alt sistem, ,,Rollway", revine la calea ferată clasică cu un ecartament însă mult mai larg. El urmează să realizez transporturi mixte — auto şi călători — cu trenuri rapid complet automatizate şi extrem de frecvente, care vor leg marile oraşe circulînd cu viteza obişnuită pe calea ferat clasică.

Un fel de cale ferată aeriană este exploatată la Pittsbur (Pennsylvania), pe o linie experimentală de 2,8 km lungime Pe aceasta circulă vagoane pe pneuri (Skybus), cu 28 de locur pe canapele şi 42 în picioare, ghidate pe o şină directoare Vehiculele sînt conduse automat de un calculator electroni aflat la Centrul de control de la ,,Westinghouse Trans-Ex pressway". *(După ,,Revue Générale des Chemins de Fer ian. 1968).*

CONSTRUCŢII ŞI ÎNTREŢINERE

O comisie pentru suprastructura căii

Comisia suprastructurii căii a administraţiei D.B. — înfiinţată în 1924 cu ocazia unificării suprastructurii la toate căile ferate ale diferitelor provincii din Germania şi reorganizată în 1947 — se compune dintr-un preşedinte, patru referenţi cu multă experienţă, un controlor al suprastructurii căii şi un delegat al corpului didactic feroviar, numiţi de regulă de către Direcţia generală pe cîte un termen de patru ani.

Comisia tratează, pe bază de comenzi, problemele tehnice sau organizatorice ale suprastructurii căii, fiind un organ de legătură între practica suprastructurii căii, munca de proiectare şi de construcţie şi Serviciul suprastructurii căii din Direcţia generală. Comisia este consilierul Serviciului suprastructurii căii în problemele speciale, precum şi în elaborarea unor recomandări la introducerea tipurilor de construcţii noi sau a procedeelor tehnice noi de construcţie şi întreţinere a suprastructurii căii.

La Calea ferată federală germană s-a produs, începînd din anul 1950, o dezvoltare vertiginoasă în domeniul suprastructurii căii, caracterizată prin inovaţii constructive în alcătuirea căii şi a schimbătoarelor de cale, precum şi prin mecanizarea procedeelor de montare şi de întreţinere a acestora. Comisia suprastructurii căii a participat în mod activ la cercetările efectuate, la rezolvarea diferitelor probleme constructive, la îmbunătăţirea procedeelor de execuţie a lucrărilor şi la elaborarea prescripţiilor şi instrucţiilor noi, respectiv adaptarea celor existente la stadiul cel mai nou al ştiinţei şi experienţei. În colaborare cu specialiştii construcţiei şi întreţinerii căii, cu cercetătorii şi cu alte comisii de specialitate ale D.B. sau internaţionale, s-au rezolvat un număr mare de probleme, cele mai multe cu o eficienţă tehnică şi economică însemnată.

Cea mai importantă realizare a fost executarea căii sudate continuu, inclusiv sudarea părţilor componente ale schimbătoarelor de cale şi a grupelor de schimbătoare.

În legătură cu aceasta s-au stabilit:

— lăţimea reglementară a patului de piatră spartă în faţa capetelor traverselor (40 cm la toate felurile de traverse);

— razele minime ale curbelor din linia curentă pentru diferitele feluri de traverse, de îmbalastare şi de dispozitive de siguranţă (de exemplu, 260 m la traversele de beton cu 50 cm lăţime a patului de piatră spartă, supraînălţat);

— abaterile admisibile la poziţia căii, avînd în vedere stabilitatea în aliniament şi în curbe;

— condiţiile de temperatură pentru executarea lucrărilor de suprastructură a căii ($\Delta t = 15°C$) deasupra temperaturii neutre ($20 \pm 3°C$)

În privinţa dispozitivelor de siguranţă contra deripării aplicate la capetele traverselor, s-a stabilit că ele sînt foarte scumpe, preconizîndu-se înlocuirea lor prin compactarea patului de piatră spartă între traverse şi la capetele traverselor.

Exceptate de la sudarea continuă sînt numai liniile pe terasamente instabile şi liniile principale curente cu pat de pietriş şi nisip.

În urma introducerii joantei izolante lipite, noile prescripţii nu mai prevăd măsuri speciale pentru asigurarea rezistenţei contra deplasărilor longitudinale la asemenea joante (cleme contra fugirii, compactarea balastului etc.).

Îngustarea admisibilă a rosturilor de dilataţie pe liniile cu rosturi la joante a fost stabilită în baza unor calcule amănunţite, în funcţie de lungimea respectivă a şinelor (15 m, 30 m, 45 m, 60 m), simplificîndu-se prescripţiile. Dar nici în cazul folosirii clemelor contra fugirii şinelor nu se poate renunţa la verificarea rosturilor de dilataţie.

Compactarea intervalelor dintre traverse a fost recomandată mai ales pentru circulaţia cu viteze mari, eficienţa ei dovedindu-se prin măsurători izotopice şi prin experimentare în practică. Tasarea căii şi numărul traverselor reducîndu-se mult, se prelungeşte prin această măsură intervalul de timp dintre reparaţiile necesare.

Eliminarea traverselor cuplate (joantive) la schimbătoarele de cale şi menţinerea celei de a doua găuri în inima şinelor intermediare uşurează asamblarea şi sudarea ulterioară a schimbătoarelor de cale.

Protecţia materialului mărunt de cale contra coroziunii — aplicată cu începere din 1964, după încercări pe mai mulţi ani — a putut fi redusă într-o măsură largă.

Bavurile şinelor întoarse la schimbarea firelor de şine aflate faţă în faţă în curbe, foarte supărătoare din punctul de vedere al tehnicii rulajului, au condus la recomandarea de a se rabota şinele uzate, respectiv de a le recondiţiona în ateliere speciale, unde se face şi verificarea continuă a şinelor cu ajutorul ultrasunetelor.

Suprastructura cu agrafe elastice pe traverse de lemn a fost limitată la liniile mai puţin încărcate, pentru a preveni intrarea în traversă a plăcii de suport înguste, prinsă cu numai două tirfoane. În general, s-a recunoscut superioritatea prinderii cu patru tirfoane, precum şi efectul de reducere a uzurii prin aplicarea inelelor-resort sub capetele tirfoanelor.

Proprietăţile materialelor, granulaţia şi forma granulelor din patul de piatră a căii au o influenţă mare asupra calităţii şi comportării sub circulaţie a suprastructurii căii. Hotărîtoare pentru exploatare este stabilitatea pietrei sparte, determinată mai mult prin concasare şi ciuruire decît prin natura rocii. Structura granulaţiei a trebuit să fie adaptată la utilizarea maşinilor de burat şi de compactat. S-a stabilit că piatra spartă nu trebuie să fie nici prea rotundă, dar nici lamelară, şi să nu conţină bucăţi lungi, care prejudiciază stabilitatea. În legătură cu cercetările O.R.E., Comisia a recomandat granulaţia de 25/60 mm, care este superioară şi în privinţa rezistenţei la forfecare.

O altă preocupare a Comisiei a fost prevenirea defectelor căii în urma îngheţului. S-au dat în acest scop directive pentru menţinerea în stare uscată a terasamentelor, obţinîndu-se rezultate bune prin introducerea unor straturi de protecţie izolatoare formate din amestecuri de pietriş cu nisip cu granulaţie continuă.

În centrul atenţiei Comisiei suprastructurii căii stă şi problema elaborării, respectiv a perfecţionării, procedeelor de refacţie a căii celor mai adecvate, în funcţie de intensitatea circulaţiei, de situaţia locală şi de formele posibile ale menţinerii sau întreruperii circulaţiei (exploatarea pe o singură linie, circulaţia temporară pe linie falsă cu 2 pauze de circulaţie de cîte 2 1/2 ore, circulaţia alternativă pe una sau două linii cu o închidere continuă de 8 ore/zi). În funcţie de aceste posibilităţi se stabileşte procedeul de refacţie (cu şine-reper şi pozarea individuală a traverselor sau cu panouri premontate), consumul de muncă variind între 550 şi 700 zile-lucrător/km cale şi între 80 şi 280 unităţi de cost al maşinilor utilizate. În prezent, limita de productivitate la executia mecanizată a refacţiilor se află la circa 1000 m pe un schimb de lucru.

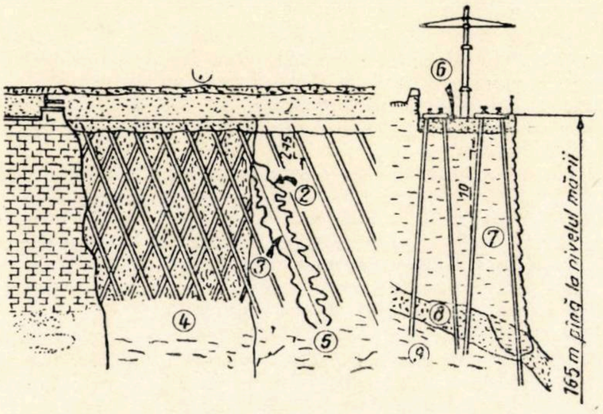
În legătură cu dezvoltarea mai departe a diferitelor utilaje de cale, Comisia a avizat dispozitivul de eclisare provizorie în forma de menghină, profilograful pentru şine, dispozitivul pentru fixarea şi scoaterea crampoanelor elastice duble, utilajul pentru verificarea densităţii burajului, aparatul de măsurat ecartamentul sub circulaţie şi altele.

În privinţa colaborării cu alte comisii de specialitate se menţionează colaborarea cu Comisia ghidajului roţilor D.B. pentru stabilirea condiţiilor de circulaţie peste umflături din îngheţ, cercetarea eficienţei şinelor conducătoare la firul interior al curbelor cu raze mici, stabilirea supraînălţării minime pe liniile de munte şi a abaterilor admisibile ale săgeţilor, în funcţie de viteză ($\Delta f_{adm} \leqslant 400/V$). (*După „Eisenbahntechnische Rundschau” 16 (1967), nr. 10*).

Metoda „pali-radice" de consolidare a terasamentelor

Degradările suferite de rambleul liniei din marginea falezei golfului Bulgham (Anglia) au provocat prăbuşirea zidului de sprijin. Pentru consolidarea terasamentului s-a aplicat metoda italiană denumită *pali-radice* *), care constă în realizarea unei reţele de piloţi de beton armat de 7,5 cm diametru. Cu acest procedeu s-a stabilizat umplutura granulară şi s-a realizat transmiterea sarcinilor provenite din circulaţie la fundaţia de stîncă, situată la adîncimea de 15 m.

Terasamentul din golful Bulgham poartă două linii de cale ferată electrică de 90 cm ecartament şi paralel, în imediata apropiere, înspre uscat, o şosea. El este mărginit de un zid de sprijin din plăci de ardezie, construit încă din anul 1898. Înălţimea căii în această zonă este de circa 165 m deasupra nivelului mării iar baza zidului de sprijin este la circa 150 m deasupra acestui nivel. Un izvor care, în decursul lucrărilor, şi-a schimbat de cîteva ori cursul, ţîşneşte din peretele falezei sub terasament, la o înălţime de 126 m deasupra nivelului mării.



Vedere şi secţiuni ale terasamentului consolidat

1 — vedere dinspre mare ; *2* — pătrundere de mortar în jurul forajului ; *3* — bară de oţel de 7,5 cm diametru ; *4* — reţea în diagonală, creată din cele două rînduri de piloţi ; *5* — detaliu al unui rînd ; *6* — beton ; *7* — umplutură ; *8* — şisturi ; *9* — stîncă de bază

* * *

Încă de la sfîrşitul anului 1965 s-au observat semne de umflare a zidului de sprijin iar la începutul anului 1966 s-au produs primele prăbuşiri. Prăbuşirile au continuat, astfel că şi circulaţia pe şosea a fost întreruptă.

În vederea remedierii situaţiei s-au preconizat numeroase soluţii de consolidare, dintre care s-a ales sistemul de reţea de piloţi „pali-radice”, care fusese folosit în prealabil, cu succes, la consolidarea fundaţiilor a cinci turnuri de răcire la o centrală de forţă.

Procedeul se aplică cu ajutorul unei foreze rotative acţionate de un generator de 140 kVA şi constă în forarea unor orificii de 7,5 cm diametru. Materialul decapat şi pămîntul cu particule fine din jurul forajului sînt îndepărtate prin spălare cu jet de apă.

Operaţia următoare constă în introducerea în foraj a unor vergi de oţel de mare rezistenţă, cu diametrul de 12 mm (care formează axul pilotului), pe lîngă care se injectează mortar de ciment.

S-au executat patru rînduri paralele de piloţi, totalizînd 116 piloţi, introduşi pînă la stînca de bază. Mortarul injectat a pătruns în golurile din umplutura terasamentului, umplîndu-le. Cantitatea de mortar utilizată pentru consolidare a depăşit 1 000 t.

Piloţii sînt înclinaţi faţă de verticală, în plan transversal, cu 1 :10, iar în plan longitudinal cu 1 :2,75.

---

* *Palo* = stîlp, pilot, par ; *radice* = rădăcină, bază (*Nota Red.*).

Capetele piloților sînt solidarizate printr-o placă de beton, care constituie în același timp și patul căii. În partea dinspre mare s-au așezat în această placă elemente prefabricate pe care este montat un parapet. Restul plăcii a fost turnat monolit ,,in situ''.

Lucrarea de consolidare a reușit să stabilizeze umplutura de material granular și totodată să transmită sarcinile permanente și utile ale suprastructurii și convoaielor prin piloții ce străbat straturile de umplutură pînă la stînca de bază.

După terminarea lucrării, circulația a fost complet restabilită, la traficul curent de 16 perechi de trenuri pe zi. (*După : ,,Railway Gazette'', Anglia, vol. 124, nr. 24, 15 dec. 1967*).

Asanarea terasamentelor cu foi de P.V.C.

Puncte de plecare. Terasamentele de cale ferată ridică probleme grele sub aspectul menținerii și îmbunătățirii capacității lor portante, al asigurării contra înghețului precum și al stabilității taluzurilor. Soluțiile aplicate pînă în prezent au fost numeroase și de naturi diferite, însă nu se poate afirma că prin ele problemele arătate mai înainte și-au găsit o rezolvare integrală.

Hidroizolarea terasamentelor ca măsură de protecție împotriva infiltrațiilor de apă, intercalarea de straturi de nisip și pietriș cu un bun nivel de compactare, injecțiile de ciment, straturile de pămînt stabilizat și în sfîrșit drenajele se pot număra printre aceste soluții cu rezultate doar parțial satisfăcătoare.

Rezultate mediocre s-au obținut și prin hidroizolarea terasamentelor cu straturi de pietriș și nisip, deoarece platforma are tendința de a se deforma în timpul execuției lucrării, antrenînd afînarea stratului de protecție și deci creșterea permeabilității lui. Asemenea neajunsuri se pot remedia numai prin mărirea grosimii stratului de nisip și de pietriș, deci numai prin mărirea costului lucrării.

La căile ferate din R.F. a Germaniei, firme speciale au aplicat cu succes soluția injectării cu ciment a terasamentelor cu scopul de a mata suprafața de alunecare, dar această soluție duce și ea la sporirea cheltuielilor.

Încercări efectuate în ultima vreme au arătat că multe din neajunsurile arătate pot fi remediate prin hidroizolarea terasamentelor cu folii de P.V.C.

Caracteristici. Pentru ca foliile din materiale sintetice să poată da astfel de rezultate, este necesar ca ele să îndeplinească o serie de condiții.

Astfel, ele trebuie să prezinte :

— rezistență la șocuri;

— stabilitate la temperaturi înalte și la frig;

— stabilitate la îmbătrînire;

— alungire mare și rezistență la sfîșiere.

Este necesar totodată ca aplicarea lor să nu fie condiționată de starea timpului și să nu impună folosirea mîinii de lucru calificate la verificarea și executarea îmbinărilor.

Foliile din P.V.C. satisfac aceste condiții. Ele au rezistența la sfîșiere de 200 kgf/cm^2 și alungirea la rupere de 300%. Pentru aceasta este însă necesar ca foliile care se aplică sub stratul de balast să aibă grosimea de 1 mm iar cele întrebuințate la protecția taluzurilor, de 0,6 mm.

Se dă preferință foliilor cu plastifiant în cantitate mare (P.V.C. moale) și rezistente la acțiunea produselor petroliere și a uleiurilor în genere.

Aplicarea foliilor. Folosirea foliilor ca material de etanșare a fost experimentată fie :

1. Cu scopul de a asana alunecările de terasamente. În acest caz, ele au fost aplicate pe suprafața platformei terasamentelor în rambleu, pentru evacuarea apelor provenite din precipitații ca și pentru a evita pătrunderea lor în pungile de balast și pe suprafețele de alunecare.

2. Cu scopul de a etanșa suprafețele taluzurilor. În acest caz, ele au fost aplicate sub suprafața superioară a taluzurilor terasamentelor în rambleu sau debleu, pentru evacuarea apei provenite din precipitații și pentru a evita pătrunderea ei în pămînt pînă la straturile înclinate de argilă, care, înmuindu-se, pot provoca alunecări.

3. Cu scopul de a proteja platforma sub prisma de balast. În acest caz, ele sînt aplicate pe suprafața platformei terasamentelor în rambleu și debleu sub stratul de balast, pentru a contribui la evacuarea apelor provenite din precipitații și la evitarea infiltrării lor în platformă, dacă aceasta este formată din pămînturi coezive și sensibile la îngheț. Creșterea umidității provoacă pierderea capacității lor portante iar înghețul și dezghețul expun aceste pămînturi la deformații.

În ultimul timp, foliile din P.V.C. sînt folosite și la etanșarea podurilor boltite și a pasajelor denivelate. La Căile ferate federale germane, foliile au fost lipite pe timpanele podului (etanșări plutitoare), aplicîndu-le sub prisma de balast.

Eficiența în timp a foliilor de P.V.C. la etanșarea terasamentelor nu poate fi deocamdată apreciată, cercetările și încercările efectuate de Căile ferate federale germane fiind de dată recentă. Condițiile arătate mai înainte rămîn totuși valide. Calitățile materialului ca și modul de executare a lucrarilor trebuie respectate pentru a se evita compromiterea metodei prin folosirea unor materiale sau a unor procedee de lucru necorespunzătoare.

Din anul 1962, foliile din materiale sintetice au început a fi aplicate și la hidroizolarea tunelurilor *). Ele au dat pînă în prezent rezultate satisfăcătoare. Unele indicii arată că durata lor de serviciu poate fi destul de mare.

Tehnologia de lucru. Există diferite modalități de îmbinare a foliilor de P.V.C. Printre acestea se pot cita lipirea cu adeziv a rosturilor suprapuse; sudura rosturilor suprapuse, a rosturilor cap la cap și acoperirea cu o eclisă; înclemarea foliilor îndoite perpendicular pe suprafața de izolat. Îmbinările sudate și cele înclemate au dat rezultatele cele mai favorabile.

Cheltuielile ridicate și dificultățile care apar în cazul îmbinării pe șantier se reduc considerabil dacă operația este executată în atelier. Dacă grosimea foliei este de 1 mm, se recomandă realizarea unor folii de 200 m^2.

Îmbinarea rosturilor prin lipire nu este recomandabilă decît în cazul cînd încercări de lungă durată fac dovada că adezivul nu este atacat de agenți exteriori (factori climatici, substanțe agresive etc.). De asemenea, ca măsură de precauție se recomandă ca, pe lîngă suprapunerea foliilor pe o lățime de 30 cm, să se aplice și eclise de acoperire. Aceasta întrucît îmbinările lipite nu pot fi verificate.

Îmbinările lipite prin sudură se execută pe rosturi suprapuse, cu aer cald, cu mașini cu ciocan încălzit sau cu curenți de înaltă frecvență. Pentru verificarea calității sudurii se lasă în lungul îmbinării un canal de aer sau se introduce un conductor metalic.

Îmbinările pot fi verificate cu aer comprimat sau cu ajutorul curenților de înaltă frecvență.

Lățimea suprapunerii foliilor variază după procedeul folosit. La îmbinările lipite prin sudură, executate cu mașina, este suficientă o suprapunere a foliilor pe o lățime de 2 cm.

Pentru îmbinări cap la cap se folosesc eclise cu lățimea de 2,5 cm.

În cazul cînd sudura se aplică manual, se poate suda într-o singură trecere o lățime de 4 cm. Îmbinările care nu pot fi verificate trebuie realizate cu o suprapunere a foliilor pe 5 cm lățime.

Îmbinările prin sudură manuală pe șantier se execută numai prin suprapunere pe o lățime de 5 cm. În acest caz se introduce un conductor metalic în lungul îmbinării.

La îmbinarea prin înclemare, marginile foliilor trebuie îndoite pe o lățime de circa 10 cm și apropiate una de alta. După aceea, ele se fălțuiesc și se presează cu ajutorul a două cleme strînse cu șuruburi.

Îmbinarea cu cleme prezintă avantajul că poate fi executată cu utilaje simple. Ea se efectuează numai pe șantier și nu este influențată de umezeală sau de murdăria de pe folii, ca în cazul lipirii

În condițiile arătate, se înțelege că prescripțiile de calitate a foliilor și îmbinărilor sînt foarte severe. În nici un caz ele nu pot fi inferioare celor impuse în cazul hidroizolării podurilor și tunelurilor, deoarece în ambele cazuri se tinde la o durată normală de serviciu de 100 de ani.

---

*) Despre aplicarea foliilor de mase plastice la C. F. R. se vorbește în articolul ,,Hidroizolarea tunelurilor cu folii de butarom'', de ing. Cl. Ionescu publicat în n-rul 9/1967 al revistei. (*Nota Red.*).

De asemenea, se va ţine seamă ca satisfacerea condiţiilor le calitate să nu influenţeze preţul de cost. În acest scop nai sînt încă necesare experimentări pentru a se stabili pînă a ce limite pot fi reduse grosimea şi calitatea foliilor fără a durabilitatea lor să fie afectată.

Protecţia platformei terasamentelor cere ca folia de P.V.C. ă acopere întreaga platformă şi să depăşească cu 1 m partea uperioară a taluzurilor. În locul unde se termină folia se xecută o treaptă în taluz şi se instalează un tub de drenaj, ot din P.V.C.

La liniile duble, folia trebuie să acopere şi platforma căii vecine, chiar dacă terasamentul este nestabil numai la o singură linie. Lungimea foliei în lungul căii va depăşi porţiunea ce trebuie protejată, aşa fel ca apa care se prelinge să nu poată ajunge la platforma cu pămînt slab. Acest lucru poate fi evitat prin executarea unor şliţuri transversale la începutul şi la sfîrşitul porţiunii slabe.

Protecţia foliilor împotriva acţiunii mecanice a pietrelor din prisma de balast poate fi realizată prin aşezarea lor între două straturi de nisip. Ca atare, ele sînt aşezate pe un strat de nisip de 5...10 cm şi sînt acoperite cu un strat de nisip de 10...15 cm. Ambele straturi trebuie compactate prin vibrare.

Nisipul folosit trebuie să aibă gradul de neuniformitate $U \leqslant 7$ şi să nu fie sensibil la îngheţ. De asemenea, se va observa ca el să satisfacă legea filtrelor faţă de pămîntul din terasament şi piatra din prisma de balast.

Folia de P.V.C., în cazul taluzurilor la ramblee şi deblee, se aplică la o adîncime de 40...50 cm, pentru ca deasupra să poată fi aşternut un strat vegetal, care să nu alunece.

Taluzurile se sapă la adîncimea proiectată, cu mici trepte din metru în metru, avînd înclinarea de 3%. Apoi se aşterne un prim strat de nisip în grosime de 7,5 cm. Foile de P.V.C. se aplică pe acest strat. Foliile au o grosime de 0,6 mm şi rosturile de îmbinare în dreptul treptelor, în interiorul cărora trebuie montat un tub de drenare din P.V.C. cu ∅ 32 mm, pentru captarea şi evacuarea apei ce se prelinge pe folie.

Foliile sînt acoperite cu un strat de nisip de 10...20 cm, compactat prin vibrare, peste care se aşază un strat de 30 cm de pămînt vegetal.

Exemple de lucrări. Pînă în toamna anului 1967, în R. F. a Germaniei se executaseră trei lucrări importante de hidroizolare a terasamentelor de cale ferată cu folii de P. V. C. :

1. La km 38, pe linia Nűrenberg-Ausbach, s-a asanat terasamentul liniei, executat din pămînt coeziv (şluf cu pungi de balast). Unul din taluzurile terasamentului prezenta un început de alunecare pe întreaga înălţime, începînd de la capetele traverselor. Fenomenul se accentua datorită unui şanţ executat pentru pozarea unui cablu la piciorul taluzului.

Pentru eliminarea pericolului de alunecare, care antrena şi o restricţie de viteză, s-a executat la baza taluzului o contrabanchetă de pămînt de 5 m lăţime şi 5 m înălţime, din pămînt necoeziv, şi s-a hidroizolat platforma cu ajutorul unor folii de P. V. C. de 2 mm grosime prelungită şi deasupra părţii superioare a taluzului. Porţiunea protejată măsoară 7,30 m lăţime (pînă la mijlocul liniei vecine) şi 36 m lungime.

2. Pe linia Warburg-Scherfede s-a hidroizolat platforma pe o lungime de 100 m, începînd de la km 290 + 2.

Lucrarea a avut un caracter experimental şi s-a executat în anul 1964. Stratul hidroizolator din folii de P. V. C., executat în închideri de linii, a dat rezultate satisfăcătoare. Adăugăm că terasamentul era constituit din pămînt mîlos.

Cu această ocazie s-a putut constata că la hidroizolarea platformelor se pot folosi în mod obişnuit folii de 1 mm grosime. În acest caz, costul lucrărilor de hidroizolare poate varia între 17 şi 25 mărci/m² faţă de costul de 8 mărci/ m² la care se ridică hidroizolarea prin straturi de nisip.

Cînd stratul portant din terasament se află la o adîncime mare, aplicarea straturilor de nisip devine mai costisitoare, deoarece trebui să se închidă circulaţia pe ambele linii, chiar atunci cînd se lucrează la o singură linie. Hidroizolarea platformei sub prisma de balast cu folii de P.V.C. s-a dovedit indicată tocmai pentru faptul că în acest caz nu a fost necesară închiderea ambelor linii.

3. Pe linia de trenuri de marfă dintre staţia de călători şi staţia de triaj Braunschweig s-a hidroizolat suprafaţa taluzului în săpătură.

Pe baza unor cercetări anterioare, în anul 1967 s-a aplicat soluţia hidroizolării cu folii de P.V.C. de 1 mm grosime îmbinate în foi de 100 m². Pentru a împiedica alunecarea s-a executat iniţial o contrabanchetă din nisip şi pietriş la piciorul taluzului şi trei drenuri transversale.

Taluzul a fost pregătit cu trepte de 4 m (lăţime 20 cm) în cazul înclinării 1 : 2 şi la 2,50 (lăţimea treptelor 30 cm) la înclinarea 1 : 1,5 pentru a evita alunecarea stratului de acoperire a foliilor.

Foliile au fost îmbinate prin suprapunere pe o lăţime de 45 cm cu intercalarea unei benzi din tablă de aluminiu de 6 cm lăţime. Îmbinarea a fost încercată cu un aparat de înaltă tensiune la 45 000 V, după ce foliile au fost sudate manual, cu aer-cald. Fiecare treaptă a fost prevăzută cu tuburi de drenaj de 40 mm, din P. V. C., şi cu tuburi colectoare de 100 mm diametru, în direcţia pantei taluzului.

Iniţial, folia de P.V.C. a fost acoperită cu un strat de nisip cu granulaţia de 1 . . . 7 mm şi gros de 10 cm, peste care s-a aşternut pămînt nisipos slab coeziv în grosime de 40 cm.

Prin aceasta s-a creat o contrapresiune, pentru a împiedica umflarea taluzului datorită presiunii apei din terasament, şi condiţii mai bune pentru dezvoltarea vegetaţiei.

Pericolul de alunecare şi de deplasare a foliei de P. V. C. a fost prevenit prin acoperirea marginii foliei hidroizolante de la suprafaţa masivului alunecător cu fîşii late de 2 m şi prin întărirea lor cu bare de oţel cu diametrul de 12 mm. Aceste bare au fost fixate cu ţăruşi de fier rotund înfipţi în pămînt stabil

Încheiere. Rezultatele bune obţinute prin acest procedeu de alte administraţii feroviare au fost confirmate de experienţele întreprinse în R. F. a Germaniei.

Observaţiile şi constatările făcute duc la concluzia că hidroizolarea terasamentelor cu folii de P. V. C. asigură cu eficienţă terasamentele împotriva deformării. Calculele economice demonstrează că folosirea foliilor este avantajoasă atunci cînd prin aplicarea lor se evită săpături de pămînt în taluzuri mai adînci de 1 m. (*După ,,Der Eisenbahningenieur'', R. F. a Germaniei, 18, nr. 10, oct. 1967*).

EXPLOATARE ŞI COMERCIAL

Procedee pentru îmbunătăţirea utilizării vagoanelor (tonaj şi volum)

La Căile ferate sovietice, o rezervă importantă de asigurare a efectuării transporturilor în creştere continuă este utilizarea mai bună a capacităţii de încărcare (t) şi a volumului vagoanelor (m^3).

La majorarea încărcării statice a vagoanelor contribuie înzestrarea Căilor ferate sovietice cu vagoane noi de mare capacitate. În decursul şeptenalului, încărcarea statică a sporit cu 1,3 % iar capacitatea de încărcare a crescut cu 7,9 %, de 6 ori mai mult.

Într-o oarecare măsură, aceasta se explică prin modificarea nomenclatorului încărcăturilor de construcţie, prin transportul construcţiilor de beton armat uşoare, prin reducerea greutăţii unor maşini, agregate şi altele.

Totodată, s-a constatat că la transportarea unor încărcături se utilizează neraţional vagoanele acoperite, în special cele cu volumul de 120 m^3 cu uşi autoetanşe.

Efectul maxim la utilizarea vagoanelor cerealiere se poate obţine la încărcarea cerealelor prin chepengul superior, fără montarea panourilor de cereale. În cazul acesta, încărcarea vagonului sporeşte cu 2...10 t.

La transportarea încărcăturilor ambalate (coletărie), volumul de încărcare se utilizează nesatisfăcător, în special în înălţime, din cauza lipsei mecanismelor de încărcare-descărcare, care să permită încărcarea totală a vagonului. Din cercetările efectuate în portul Leningrad s-a stabilit că, la folosirea încărcătorului tip 4004A, vagoanele cu volumul de 120 m^3 se pot încărca cu utilizarea totală a capacităţii lor de încărcare (62 t).

Insuficient de raţional sînt folosite şi vagoanele acoperite pentru transportul, în două nivele, al autoturismelor, deşi încărcarea experimentală a autovehiculelor GAZ-69 şi GAZ-69 A a demonstrat că încărcarea vagoanelor speciale în comparaţie cu a platformelor pe 4 osii se majorează de 3 ori.

Îmbunătăţirea utilizării capacităţii de încărcare a vagoanelor acoperite este influenţată de unificarea tipurilor şi dimensiunilor ambalajelor. Astfel, după modificarea dimensiunii protecţiilor de lemn pentru ambalarea frigiderelor, s-a reuşit încărcarea pe două nivele în înălţime a 136 de frigidere, în loc de 70 cîte se încărcau anterior.

Prin folosirea instalaţiilor vibratoare, încărcarea cu turbă a vagoanelor descoperite se poate majora pînă la 12 t/vag.

Este necesară de asemenea rezolvarea problemei transportării ţevilor metalice uscate în vagoane descoperite pe patru osii, cu utilizarea părţii superioare înguste a gabaritului. Transporturile experimentale au demonstrat posibilitatea încărcării ţevilor în vagoane descoperite cu uşile frontale închise iar la vagoanele descoperite fabricate în prezent, cu montanţii laterali şi cu colţarii ranforsaţi.

S-a stabilit că folosirea rulourilor speciale (cilindri compresori) pentru compactarea cărbunilor în procesul de încărcare precum şi folosirea peliculelor protectoare organice şi polimere provenite din deşeurile industriei prelucrătoare de ţiţei, hîrtie şi celuloză permit să se majoreze încărcarea vagonului descoperit pe patru osii (în cazul transportării cărbunilor in fracţiuni mărunte) în medie cu 2,5 t, majorîndu-se concomitent şi păstrarea încărcăturii.

Mai multe întreprinderi industriale în colaborare cu calea ferată au elaborat o serie de procedee avansate de repartizare a încărcăturii cu folosirea mijloacelor de fixare care fac parte din inventarul vagonului. Astfel, folosirea cadrelor metalice a permis transportarea, pe vagoanele-platformă pe patru osii, a plăcilor de beton armat cu lăţimea de 3 000 mm şi lungimea de 6 000 mm, care în trecut nu se puteau transporta pe calea ferată, precum şi a plăcilor cu lăţimea de 1 500 mm, prin amplasarea lor în două rînduri pe lăţimea platformei, cu majorarea corespunzătoare a încărcăturii.

Folosirea suporţilor de turnichet de către uzina de prefabricate din beton armat din Reazani a permis transportul la şase ferme de beton armat lungi de 24 m, pe un tandem format din două vagoane-platforme pe patru osii.

La uzina din Dubroase pentru construcţii din beton armat, cu ajutorul cadrelor metalice rezemătoare se transportă pe vagoane-platformă pe patru osii coloane din beton armat cu lăţimea de 3 300...3 400 mm în poziţie verticală. La uzina din Dmitrouse pentru construcţii din beton armat se execută transportul grinzilor în formă de T de mare gabarit, prin amplasarea lor în vagoane descoperite pe patru osii, pe două nivele în loc de unul. Pentru astfel de transporturi sînt folosite fixătoare speciale din lemn, prinse cu buloane de suporţii respectivi.

Pentru reducerea materialelor de fixare, în special a lemnului industrial, pentru utilizarea mai bună a capacităţii de încărcare a vagoanelor descoperite şi pentru reducerea parcursului lor gol este necesar ca transportarea încărcăturilor de gabarit lungi şi grele, cu profile diferite, să se recurgă la dispozitive de fixare tipizate schimbabile şi turnicheţi, stabilindu-se ordinea de înapoiere a acestora. (*După „Jeleznodorojnîi transport", U.R.S.S., 49, nr. 4, apr. 1968*).

Transporturile de coletărie la S.N.C.B.

Traficul de coletărie constituie o parte importantă a traficului de mărfuri realizat pe Căile ferate belgiene.

O clientelă foarte diversificată şi extrem de exigentă încredinţează anual S.N.C.B.-ului aproape 20 de milioane de colete, ceea ce reprezintă aproximativ 600 000 t. Această ramură a exploatării feroviare aduce în fiecare an încasări care depăşesc un miliard de franci. În acelaşi timp însă, cheltuielile pe care le antrenează sînt deosebit de importante, deoarece acest trafic implică o organizare complexă, în scopul deservirii întregului teritoriu al ţării şi în termene foarte scurte (pentru mesagerii 24 de ore între marile centre şi 48 de ore în zonele cu o slabă densitate a populaţiei).

Avînd ca obiectiv perfecţionarea metodelor de exploatare în cadrul acestui trafic, S.N.C.B. a procedat la experimentarea unui sistem nou, prin crearea organizaţiei „S.N.C.B.-Colis", a cărei conducere se află la Bruxelles, în localul Gării de nord, dar ale cărei ramificaţii se întind pînă la cele mai îndepărtate centre rutiere.

De fapt, „S.N.C.B.-Colis" nu este un serviciu cu totul nou, ci constituie o regrupare sub o singură conducere a unor atribuţii deţinute înainte de diverse servicii care se ocupau, printre altele, şi de transporturile de coletărie.

Se găsesc astfel reunite secţiile de exploatare care se ocupă cu organizarea generală a transporturilor de coletărie, organizaţiile de camionaj şi de manipulare a coletelor, ca şi secţia comercială, care se ocupă de tarife şi de legăturile cu clientela. În sfîrşit, prezenţa a doi lucrători ai Direcţiei financiare permite rezolvarea problemelor în legătură cu încasările şi cheltuielile.

Misiunea organizaţiei „S.N.C.B.-Colis" prezintă două aspecte.

Primul se referă la creşterea eficienţei în domeniul exploatării propriu-zise, pentru obţinerea cu minimum de cheltuieli directe a unei productivităţi sporite şi a unei calităţi a serviciilor continuu îmbunătăţite.

Al doilea aspect se referă la adoptarea pe plan comercial a unei politici dinamice pentru îmbunătăţirea balanţei de venituri şi cheltuieli ale administraţiei.

Această misiune dublă a implicat găsirea unor soluții în robleme numeroase și dificile. Prima care trebuia rezolvată fost aceea a definirii problemelor necesar a fi studiate, entru clasarea lor într-o ordine de urgență.

Aceasta a condus la o largă anchetă, cu participarea perso-alului din gări și din centrele rutiere. Toate informațiile u fost apoi prelucrate pe cale mecanografică. Astăzi, sînt n studiu diverse aspecte ale problemei „încărcături in-omplete".

Unele probleme, care se pun cu deosebită acuitate și evi-lență, nu trebuie să aștepte rezultatul studiilor și pot primi oluții în sensul „bunului simț".

Pe planul exploatării, o soluție o constituie suprimarea nor servicii mai puțin necesare. Astfel, deși primirea și emiterea la domiciliu a coletelor poștale și a expedițiilor xprese au fost suprimate sîmbăta, destinatarului îi rămînea osibilitatea de a lua în primire din centrele rutiere expedi-iile care ajunseseră acolo.

Dat fiind faptul că numărul destinatarilor care foloseau ceastă posibilitate este în continuă scădere, datorită gene-alizării săptămînii de cinci zile, livrarea coletelor poștale bișnuite și a celor exprese a fost complet suprimată sîmbăta.

Fuziunea micilor centre rutiere cu cele mai mari a continuat n scopul obținerii prin centralizare a unui sistem mai rațional le manipulare a coletelor, a unei economii de vagoane, a ccelerării deservirii și a simplificării muncii de transbordare, dică un ansamblu de avantaje care compensează în mare năsură creșterea prestațiilor efectuate de autocamioane. ceste fuzionări au fost realizate și în scopul ușurării în general muncii personalului feroviar de ramură.

În același timp, prin realizarea unor transporturi cît mai lirecte între magaziile de coletărie, prin eliminarea la maxi-num a transbordărilor la gările de frontieră, și printr-o trînsă colaborare cu rețelele țărilor vecine, s-a obținut și o ccelerare a traficului internațional.

De la crearea sa, „S.N.C.B.-Colis" a și reușit să recucerească parte din traficul pierdut. Această acțiune se referă nu numai a firmele care recurgeau parțial, pentru unele transporturi, a S.N.C.B., dar și la cele care pînă acum foloseau cu totul ltă politică de transport și anume recurgeau la organizații le transport profesionale sau transportau pe cont propriu.

Pe această linie, tarifele fixe au fost treptat eliminate, ucrîndu-se din ce în ce mai mult pe bază de contracte, po-rivit noii legiferări din 1964, care modifică reglementările lin 1891. În felul acesta s-a pus capăt unei lungi perioade, n care doar S.N.C.B. juca cu cărțile pe față în partida începută u concurenții ei.

Astăzi, este în curs o activitate intensă de prospectare a nor noi posibilități de dezvoltare a activității „S.N.C.B.-Colis"-ului. În acest scop, organizația beneficiază nu numai le colaborarea agenților comerciali, ceea ce constituie un ucru foarte normal, dar și de aceea a personalului centrelor utiere.

Contacte directe cu conducătorii acestor centre au permis timularea la aceștia a unei adevărate vocații comerciale, le cărei prime succese sînt pe cale de a fi înregistrate. De ltfel, orice problemă intervenită este rezolvată rapid, prin tabilirea unor contacte directe. Din ce în ce mai mult tele-onul înlocuiește corespondența. Pe zi ce trece, legăturile lirecte dintre agenții „S.N.C.B.-Colis"-ului și cei ai centrelor utiere își dovedesc tot mai mult eficacitatea.

În ceea ce privește problemele pe care le ridică beneficiarii le transport, acestea sînt studiate rapid, găsindu-și o rezolvare cît mai corespunzătoare.

După o vizită la „S.N.C.B.-Colis", viitorul client știe că un xpert în manipularea mărfurilor se află la dispoziția sa, unoscînd mijloacele tehnice care vor fi utilizate pentru fectuarea transportului solicitat, condițiile de ordin comer-ial care-i sînt oferite.

În general, clientul nu mai este o persoană ce se pierde în nasa anonimă, deoarece existența contractului particular ersonalizează raporturile sale cu S.N.C.B.

În mod practic, adresîndu-se „S.N.C.B.-Colis"-ului, bene-iciarii de transport pot obține în termen foarte scurt toate nformațiile utile în legătură cu expedițiile de coletărie:

— condițiile de ambalare și de manipulare;

— termenul în care se poate realiza transportul solicitat;

— formele de taxare;

— posibilitățile, în special pentru firmele care posedă un calculator electronic, de a simplifica și ușura formalitățile de expediție.

Firme importante din Belgia studiază astăzi în colaborare cu organizația „S.N.C.B.-Colis" reorganizarea unor servicii interne, în vederea reducerii importantelor cheltuieli pe care le prilejuiau transporturile pe cont propriu sau în vederea evitării inconvenientelor produse de dispersarea expedițiilor între mai mulți transportatori. (*După „Le Rail", nr. 133/1967*).

Instalații pentru manevra vagoanelor

Posibilități de lucru. 1. Se știe că, dacă pe o linie industrială trebuie să fie manevrate zilnic numai cîteva vagoane izolate, atunci este suficient un troliu cu un cablu descoperit, la capătul căruia este agățat vagonul respectiv (fig. 1). Pentru a putea deplasa vagonul în cele două sensuri, se montează paralel cu calea respectivă role de inversare a mersului, în jurul cărora se petrece cablul de tracțiune. Forța de tracțiune a acestor instalații atinge astăzi 3 000 kgf.

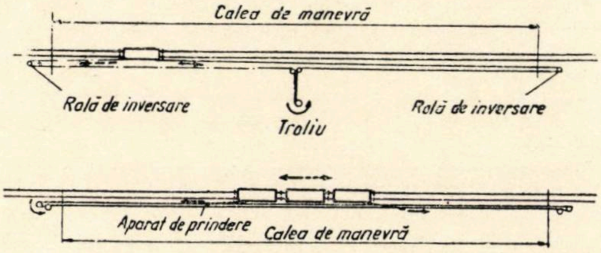


Fig. 1. *Instalație de manevră cu troliu și cablu descoperit*

* * *

2. Dacă este necesar să fie deplasate mai frecvent în cursul zilei vagoane sau chiar părți din garnituri de tren în ambele sensuri, atunci se folosesc instalații cu cablu aflat în mișcare continuă. În cazul acesta, alături de cale se montează două cabluri cu mișcare în sensuri opuse.

În funcție de sensul în care trebuie manevrate vagoanele, ele sînt agățate de unul din cablurile în mișcare și duse pînă la locul respectiv. Este totuși de remarcat faptul că fiecare vagon manevrat trebuie să fie însoțit de un om, pentru a dezlega vagonul de cablul în mișcare, la momentul necesar.

3. Foarte răspîndite sînt instalațiile de manevră cu telecomandă, cu cablu fără sfîrșit cu inversare, la care vagoanele pot fi legate prin lanțuri de cuplare, cleme, cîrlige etc.

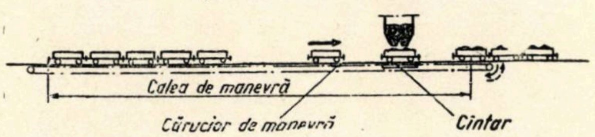
Acest sistem este folosit la locurile de încărcare sau descărcare. Un vagon al trenului se leagă la instalația de manevră și rămîne legat pînă ce toate vagoanele au fost descărcate sau încărcate.

La acest sistem de manevră, numai la începutul sau la sfîrșitul încărcării (descărcării) este necesar să se folosească un om.

Ca și la troliul de manevră cu cablu descoperit, forța de tracțiune rămîne limitată la 3 000 kgf. Precizia de oprire este relativ redusă, în special pentru vagoanele care sînt mai departe de vagonul legat de cablul în mișcare.

* * *

Fig. 2. *Instalație de manevră cu cărucior cuplat la osiile vagoanelor de manevrat*



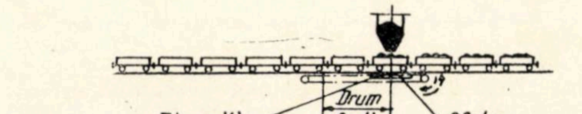


Fig. 3. *Instalaţie de manevră pentru deplasare scurtă, cu dispozitiv de ridicare a osiei*

* * *

Instalaţii cu cărucior de manevră. În prezent se remarcă tot mai mult eficacitatea instalaţiilor moderne cu cărucior de manevră, care se cuplează automat cu osiile vagoanelor, aduc vagoanele unul cîte unul pe cîntar şi, după încărcare, formează trenul complet (fig. 2). La acest sistem de manevră nu mai sînt necesari lucrători pentru dezlegarea vagoanelor.

Osiile sînt prinse de braţe de cuplare prevăzute cu role, asigurînd o mare precizie de oprire.

Pentru a evita operaţia de legare şi dezlegare între vagoane (înainte sau după încărcarea trenului), se încearcă astăzi manevrarea trenurilor cuplate ca o singură unitate.

Dar nici această soluţie nu este satisfăcătoare, deoarece, pentru a se exclude influenţa cîrligului de tracţiune şi a atingerii tampoanelor în procesul cîntăririi, cuplele trebuie să fie slăbite.

Apoi, la acest sistem este necesară o forţă de deplasare mai mare decît la manevrarea trenului cu vagoanele dezlegate între ele.

Majorarea forţei de deplasare se poate realiza prin :

— ataşarea căruciorului de manevră la tampoane şi la cîrligul de tracţiune ;

— ataşarea la roţi, cu evitarea aşa-zisei presiuni Hertz.

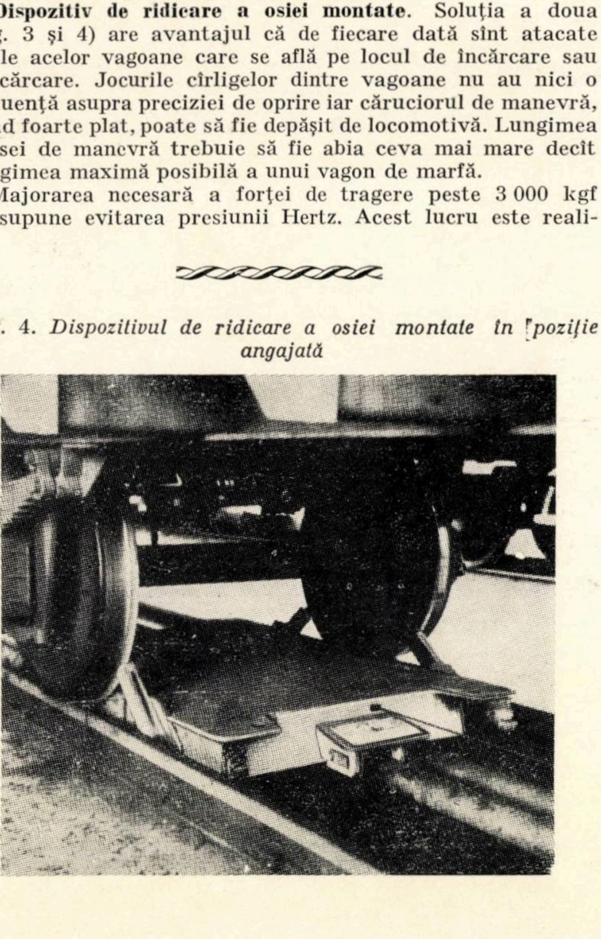
Prima soluţie are dezavantaje : căruciorul de manevră nu poate fi ataşat decît la coada trenului, din care cauză precizia de oprire a vagonului de încărcat este redusă, iar locomotiva nu poate trece peste cărucior, fiind înalt.

Dispozitiv de ridicare a osiei montate. Soluţia a doua (fig. 3 şi 4) are avantajul că de fiecare dată sînt atacate osiile acelor vagoane care se află pe locul de încărcare sau descărcare. Jocurile cîrligelor dintre vagoane nu au nici o influenţă asupra preciziei de oprire iar căruciorul de manevră, fiind foarte plat, poate să fie depăşit de locomotivă. Lungimea cursei de manevră trebuie să fie abia ceva mai mare decît lungimea maximă posibilă a unui vagon de marfă.

Majorarea necesară a forţei de tragere peste 3 000 kgf presupune evitarea presiunii Hertz. Acest lucru este realizabil dacă la mecanismul de antrenare se montează saboţ care se strîng pe roţile vagonului, în loc de role. Aceast presupune însă că, în timpul deplasării, roţile osiei montat nu se rotesc. De aceea, ele trebuie să fie uşor ridicate deasupr şinelor.

* * *

Fig. 4. *Dispozitivul de ridicare a osiei montate în poziţie angajată*



Aceste condiţii sînt îndeplinite de „dispozitivul de ridicar a osiei montate" (fig. 3 şi 4), care, din anul 1966, este exploata la o mină de cărbuni.

Funcţionarea dispozitivului este următoarea : operatorul avînd postul de lucru la locul de încărcare deasupra trenului urmăreşte încărcarea vagoanelor cu cărbuni şi comand instalaţia de manevră cu ajutorul a trei butoane.

Dacă un vagon, în timpul încărcării, nu mai trebuie să fi deplasat, se apasă scurt butonul *1*.

După aceasta se desfăşoară automat următoarele procese căruciorul eliberează osia fixată a vagonului încărcat ; s pune în mişcare şi merge înapoi pînă în poziţia sa finală unde se opreşte şi comută pentru starea de pregătire ; apo se pune în mişcare înainte, apucă prima osie pe care o găseşt şi se opreşte. Prin dimensionarea corespunzătoare a instalaţiei, căruciorul găseşte sigur osia vagonului gol care urmeaz după vagonul încărcat.

Oprirea este semnalizată operatorului printr-un semna optic. Prin apăsarea butoanelor *2* sau *3*, operatorul poat deplasa înainte sau înapoi întregul tren, deplasarea durîn atîta timp cît este apăsat butonul.

Căruciorul de manevră în stare decuplată (de repaus) poate să fie depăşit de locomotivă, deoarece se ridică deasupr ciupercii şinei numai cu circa 55 mm (fig. 4).

Deocamdată, instalaţia este prevăzută pentru o forţă d deplasare de 4 000 kgf. Limita teoretică superioară se afl la circa 7 300 kgf, la o sarcină minimă pe osie de 4 500 kgf (*După „Fördern und Heben", 17, nr. 3, mar., 1968*).

Trafic combinat de transcontainere

Premize. Dacă, în aşteptarea introducerii propulsiei nucleare maşina cu aburi şi motorul diesel au permis creşterea vitez navelor, în schimb, timpul necesar operaţiilor de transbordar a încărcăturii vaselor în porturi a rămas acelaşi. Astfel, s întîmplă uneori ca navele să fie imobilizate mai multe zile l chei, decît cele petrecute în timpul navigaţiei pe mare.

Cheltuielile portuare şi sarcinile financiare aferente vasului fac să crească simţitor cheltuielile de exploatare.

Transporturile maritime de mărfuri trebuie să facă faţă di ce în ce mai mult concurenţei pe care le-o fac avioanele-cargou Fără îndoială, acestea costă mult mai mult decît vapoarele dar, în afară de faptul că sînt mai rapide, ele prezintă şi avantajul că, aterizînd pe aeroporturile din mijlocul continentelor fac să se cîştige un timp din ce în ce mai preţios în cadru a numeroase tranzacţii comerciale.

Căile ferate au tot interesul de a colabora cu transporturil maritime, pentru a găsi mijloacele practice care să reducă timpul de imobilizare a vaselor în porturi, ca şi cheltuielile necesare operaţiilor de transbordare a încărcăturii.

Sistemul de transport cu feribotul, exemplu bine cunoscu al acestei colaborări, permite să se cîştige un timp considerabil dar este justificat din punct de vedere economic numai p distanţe scurte. Imobilizarea unui material rulant care costă scump peste un anumit termen nu poate fi compensată d avantajele sistemului.

Transportatorii americani, preocupaţi de această problemă au găsit soluţia în utilizarea continerelor de mari dimensiun (transcontainerele), pe care şi calea ferată le poate transporta

Avantaje şi inconveniente. Transportul cu containere ofer multiple avantaje. Recurgerea la un material special de transbordare reprezintă o economie considerabilă de mînă de lucru

Încărcarea în cadrul întreprinderilor şi reducerea la minimu a numărului de operaţii de manipulare fac să scadă considera bil riscurile de avarii.

În plus, ambalajul mărfurilor nu trebuie să fie la fel de rezis tent, dat fiind faptul că soliditatea containerului împiedic avariile sau furturile, astfel că primele de asigurare pentr transport pot fi reduse.

Ţinînd seama de faptul că un container poate cuprinde pîn la 30 t, încărcarea şi descărcarea în cadrul unui astfel de sis tem se traduce printr-un preţ de cost redus pe unitatea de încărcătură. Timpul de imobilizare a vaselor în porturi se reduce de asemenea, prin faptul că o macara-portal poate deplasa un container în două minute şi poate încărca şi descărca un cargou de tonaj mediu în 24 de ore.

În felul acesta, un vas încărcat cu containere nu mai rămîne la chei decît 1/8—1/3 din timpul necesar unui vas de mărime comparabilă care trebuie să încarce sau să descarce în vechile condiţii. Într-un cuvînt, capacitatea reală şi deci productivitatea vasului creşte.

În sfîrşit, o clauză importantă a contractului de transport se referă la livrarea mărfurilor în aceeaşi stare în care au fost primite la transport. Şi din acest punct de vedere, containerul prezintă avantaje, prin aceea că, putîndu-se realiza un transport din uşă în uşă, sînt evitate pierderi sau deteriorări care ar impune plata de daune.

Containerul nu oferă — bineînţeles — numai avantaje. Un prim handicap rezidă în faptul că, înainte de a pune în funcţie un astfel de sistem, sînt necesare investiţii considerabile. În primul rînd, achiziţionarea containerelor, al căror cost depinde de dimensiuni, de materialul folosit (de cele mai multe ori ele sînt din oţel sau material plastic armat cu sticlă), ca şi de natura mărfurilor transportate.

Modelele curente costă între 1 400 şi 4 000 de dolari. Concurenţa îi obligă pe armatori să pună de multe ori containerele la dispoziţia beneficiarilor cu totul gratuit.

În afară de aceste importante investiţii, capitaluri considerabile sînt necesare pentru construirea navelor specializate destinate transportului de containere sau pentru transformarea navelor obişnuite. Transportul acestor containere cu cargourile obişnuite nu este de loc economic. Încărcarea şi descărcarea ia destul de mult timp, deoarece tambuchiul navelor nu este suficient de adaptat, iar manipularea grelelor containere în cală este destul de dificilă. În plus, trebuie să se ţină seama de pierderea de volum util, care poate ajunge la jumătate din capacitatea de încărcare.

Containerele, rareori pline, sînt voluminoase şi relativ grele, iar forma însăşi a navei nu permite o folosire completă a capacităţii de încărcare.

Potrivit unor aprecieri, navele tradiţionale transformate în nave pentru containere pierd aproximativ o treime din eficienţa lor teoretică, chiar dacă transportă containere şi pe punte. Pentru navele special construite în acest scop, capacitatea de încărcare nu depăşeşte cu mai mult de 70% capacitatea utilizabilă în cazul mărfurilor încărcate în ambalaje obişnuite.

Instalaţiile portuare trebuie de asemenea adaptate în consecinţă. Folosirea eficientă a containerelor impune aproape întotdeauna instalaţii speciale. În timp ce o navă obişnuită nu impune decît existenţa unei suprafeţe de încărcare de 1,5 ha (de exemplu, 150 m × 100 m), o navă pentru containere are nevoie de 4—8 ha, printre altele datorită necesităţii de a înmagazina în acelaşi timp containerele goale, ca şi cele recent îmbarcate.

Manipularea este asigurată cu ajutorul unor utilaje speciale, deosebit de costisitoare. Pentru transportul pe chei şi înmagazinarea propriu-zisă, sînt necesare tractoare şi remorci, macarale-portal etc. De asemenea, întreprinderile care expediază sau primesc containere au şi ele nevoie de astfel de utilaje.

Dezechilibrul existent între curenţii de mărfuri constituie un alt handicap important. Containerele trebuie să fie reexpediate de cele mai multe ori goale. Faptul că numeroase întreprinderi nu sînt în măsură să umple complet un container reprezintă o dificultate suplimentară. Din această cauză, trebuie create centre de stocarea mărfurilor, în care containerele să fie încărcate la capacitatea lor completă.

De altfel, controlul vamal, calculul taxelor şi responsabilitatea armatorului în ceea ce priveşte mărfurile ridică probleme încă nerezolvate.

Sarcini pentru calea ferată. Cu toate cele arătate mai sus, această nouă tehnică de transport a luat în ultimul timp o mare extindere.

Rezultă că transportatorii maritimi, feroviari şi rutieri sînt puşi în situaţia de a revizui metodele de transport şi de manipulare tradiţionale.

Pentru calea ferată, mai ales, se pune problema unei transformări radicale a materialului rulant, în sensul că marfa respectivă — în special produse manufacturiere — transportate în mod obişnuit în vagoane închise impun, în cadrul transportului cu containere de mari dimensiuni, existenţa unor vagoane-platformă speciale.

De altfel, încărcarea şi descărcarea marilor containere face necesară folosirea unui utilaj de manipulare cu o capacitate de încărcare de minimum 25 t. Căile ferate belgiene se adaptează în ritm rapid acestor imperative.

În ceea ce priveşte mai ales instalaţiile de manipulare, s-a hotărît crearea, atît în portul Anvers, cît şi la Zeebrugge, a unor gări specializate, echipate pentru manipularea şi transportul transcontainerelor.

Portul Anvers. Autorităţile portuare au hotărît să specializeze pentru acest trafic triunghiul format din latura de sud a bazinului 7 şi cea de nord a bazinului 6.

Căile ferate belgiene urmează să construiască gara terminus în mijlocul acestui triunghi. Această gară pentru containerele de mari dimensiuni va fi legată cu liniile de pe chei, avînd mai întîi două, apoi patru linii, cu lungimea utilă de 400 m, din care prima va fi situată în lungul unei pieţe de încărcare.

Această gară urmează să fie legată cu staţia Noordelaan. Un parc închis va putea primi transcontainerele în aşteptare, care nu vor da loc unei încărcări sau unei livrări imediate.

Cele patru linii, ca şi piaţa de încărcare, vor fi deservite de o macara-portal pe şine cu puterea de ridicare de 30 t.

Din noua staţie vor pleca trenurile directe T. E. E. * , care leagă, începînd din 1967, oraşul Anvers cu Milano. Rame directe de la sau spre gara de formare Anvers-nord vor permite încorporarea transporturilor de containare de mari dimensiuni în trenurile T. E. E. M.** , care leagă oraşul Anvers cu principalele centre feroviare ale Europei.

Portul Zeebrugge. Aici, Societatea belgiano-engleză de feriboturi, care lucrează sub egida Căilor ferate belgiene şi a celor engleze, exploatează de mai mult de 40 de ani un chei specializat pentru acostarea feriboturilor, care asigură mai multe curse pe zi între Zeebrugge şi Harwich.

Această staţie terminus realizează astfel o legătură directă feroviară între Marea Britanie şi continent. De cîtva timp, această legătură directă a devenit accesibilă auto-camioanelor şi semiremorcilor rutiere ,,roll-on-roll-of"*** .

Lucrări noi. În urma unor acorduri încheiate cu Căile ferate engleze şi autorităţile portuare de la Zeebrugge, Societatea belgiano-engleză de feriboturi construieşte un nou chei în portul Zeebrugge pentru navele care transportă containere. În acest scop, Departamentul lucrărilor publice a hotărît construirea unui zid pentru noul chei în lungime de 240 m.

În lungul acestui zid va fi amenajată gara pentru containere, pe un spaţiu avînd lăţimea de 60 m. Aici îi vor construite patru linii şi o şosea pentru vehiculele rutiere, care vor face posibilă transbordarea directă fie pe vagon, fie pe autocamion sau semiremorcă, graţie instalării a două macarale-portal cu forţa de ridicare de 30 t. Acestea vor avea înălţimea de 20 m şi vor cîntări fiecare 350 de tone.

În faţa noii gări şi în incinta portului va fi amenajat un parc pentru stocarea transcontainerelor, cu acces de pe şoseaua Knokke-Ostenda. În jurul acestui parc, întreprinderile beneficiare de transport vor avea posibilitatea să închirieze pe termen lung parcele de teren pe care vor putea construi birouri sau antrepozite.

Căile ferate britanice construiesc şi ele o gară similară în portul Harwich. Au şi fost comandate două nave specializate pentru transportul containerelor de mari dimensiuni, care vor asigura serviciul zilnic între Harwich şi Zeebrugge.

Aceste vase vor avea 120 m lungime şi vor putea transporta fiecare 148 de containere cu dimensiunile de 8 × 8 × 30 picioare****. Vor putea fi însă acceptate pentru transport şi containere de alte dimensiuni.

Vasele vor executa traversarea în 7 ore şi, cum operaţiile de transbordare nu cer decît 50 de ore în fiecare port, rezultă că vor fi în măsură să efectueze o cursă dus-întors în cursul a 24 de ore.

Astfel, linia Zeebrugge-Harwich va putea să ofere clientelei din cadrul traficului Anglia-Continent un serviciu triplu şi direct, fie cu vagonul de cale ferată, fie cu autocamionul sau semiremorca, fie cu transcontainerul și aceasta în condiții de viteză și de eficiență economică deosebite. Se prevede, de altfel, dezvoltarea considerabilă a acestui gen de trafic în portul Zeebrugge. (*După „Le Rail", nr. 127/1967*).

---

* Trans-Europ-Express

** Trans-Europ-Express-Marchandises

*** Cu îmbarcări şi debarcări directe autonome, fără instalaţii de transbordare

**** 1 picior = 30,48 cm = ∼ 305 mm.

Frînarea trenurilor de mare viteză — probleme și soluții

Date de exploatare. Creșterea vitezelor de circulație obligă tehnica de frînare să se supună unor condiții mai severe.

În Uniunea Sovietică, sistemele de frînare au fost îmbunătățite în ultima vreme considerabil și eficacitatea lor a crescut simțitor. Frînele electropneumatice și de autoregim, frînele magnetice de cale, frînele cu disc și frînele electrice elaborate de Institutul unional de cercetări științifice în transportul feroviar duc la sporirea considerabilă a puterii de frînare.

Trenurile de călători înzestrate cu saboți de frînă cu comandă pneumatică ($\vartheta_r = 0{,}60$) au o capacitate relativ mică de frînare, care față cu actuala amplasare a semnalelor, nu mai poate fi tolerată. Astfel, la viteza de 160 km/h, drumul lor de frînare ajunge pînă la 1 900 m.

În comparație cu frîna pneumatică, frîna electropneumatică este comandată mai ușor. Ea înlătură șocurile periculoase și mărește eficacitatea frînării. Astfel, pentru trenurile de călători, la viteza de 160 km/h, frînarea în palier, cu frîna electropneumatică, cere un drum de frînare cu 100 m mai scurt.

Problema principală pe care o pune introducerea frînelor electropneumatice la trenurile de călători este siguranța în funcționare, care depinde, la rîndul său, de construcția, calitatea execuției și a montării aparaturii pe vehicule, de calitatea întreținerii instalațiilor de frînă în exploatare și de calitatea reparațiilor.

Eficacitatea frînării. Un mijloc de a spori eficacitatea de frînare a trenurilor constă în folosirea saboților de frînă nemetalici. În comparație cu saboții din fontă, saboții nemetalici reduc drumul de frînare al trenului de călători ($\vartheta_r = 0{,}29$) cu 400 m, la viteza de 160 km/h. Eficacitatea lor este evidentă în zona vitezelor mari, unde realizează un coeficient mare de frînare.

Avînd o conductibilitate termică redusă, saboții nemetalici prezintă dezavantajul că încălzesc suprafața de rulare a roților. Cercetările au arătat că la temperatura de încălzire admisă pentru roțile cu diametrul de 900 mm și la frînarea cu saboți metalici cu o decelerație de 1,2 m/s^2, sarcina pe osie nu poate depăși 13 tf pentru viteza de 250 km/h și 17 tf pentru viteza de 200 km/h.

Ca atare, pentru sarcini pe osie mai mari, eficacitatea frînării este limitată de încălzirea roților pînă la temperatura admisă de rezistența lor.

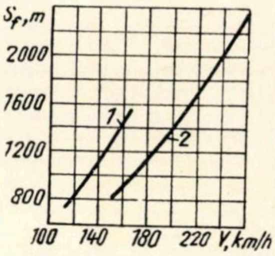
Acesta este motivul pentru care, în cazul circulației cu viteze mari, sînt necesare dispozitive de frînare care să nu acționeze pe suprafața de rulare a roții.

Sub acest aspect, un interes deosebit îl prezintă frîna cu disc. Aplicarea acestora cu saboți metalici simplifică simțitor timoneria frînei dar mai cu seamă evită acțiunea dăunătoare asupra suprafeței de rulare a roților.

Printre factorii care contribuie la sporirea eficacității frînării trebuie să se includă instalațiile de contrapatinare și regulatoarele automate ale presiunii de frînare. În funcție de sarcina vagoanelor, ele permit o creștere a forței de frînare a vagonului și locomotivei pînă la valoarea limită corespunzătoare forței de aderență a roții pe șină. Prin aceasta se obține o reducere a drumului de frînare de circa 200 m la o viteză de 160 km/h, se previne blocarea osiilor montate și se realizează o frînare lină.

Un important obstacol la creșterea eficacității frînării îl constituie valoarea mică și nestabilă a coeficientului de aderență a roților pe șină. Se știe că acest coeficient este condiționat în mod hotărîtor de viteza de circulație și de sarcina pe osie.

La vagoanele de călători, coeficientul de aderență este de 0,1 . . . 0,12 în gama de viteze cuprinsă între 40 și 140 km/h. Pentru viteze mai mari, el este de 0,07 . . . 0,08. Dacă suprafața șinei este murdară, coeficientul se reduce la 0,05 . . . 0,06.



Drumuri de frînare
1 — la trenurile actuale de călători;
2 — la trenurile de călători de mare viteză

Încercările au arătat că la viteza de 160 km/h, locomotivele realizează un coeficient de aderență de 0,07 . . . 0,075.

În cazul frînelor cu saboți pe disc, relația dintre eficacitatea frînării și coeficientul de aderență nu permite să se realizeze valori admisibile de decelerație, valori corespunzătoare condițiilor de confort și de rezistență a materialului rulant și nici să se prevină pericolul de blocare a osiilor montate. Acesta este motivul pentru care Institutul unional de cercetări științifice în transportul feroviar, paralel cu studiul coeficientului de aderență a roților pe șină prin aplicarea instalațiilor de contrapatinare și de autoregim, studiază și frîna magnetică de cale.

În comparație cu frîna cu disc ($\vartheta_r = 0{,}29$), acțiunea frînei magnetice de cale se poate traduce printr-o micșorare cu circa 400 m a drumului de frînare, la viteza de 160 km/h. Reduceri și mai importante se pot obține prin aplicarea dispozitivelor de contrapatinare și de autoregim, concomitent cu frînele magnetice de cale. În acest caz, drumul de frînare se reduce la 800 . . . 900 m pentru un tren de călători care circulă în palier cu o viteză de 160 km/h.

Se poate prevedea că drumul de frînare rapidă la viteza de 200 . . . 250 km/h va fi respectiv de 1 400 . . . 2 200 m, cu o valoare a decelerației de 1,2 m/s^2, la trenurile echipate cu instalațiile arătate și cu frînare electrică pe locomotivă (vezi figura).

Frînarea trenurilor de călători este mult influențată de frîna locomotivelor. Instalația de frînare actuală a locomotivelor de mare viteză — cu reglarea vitezei și cu saboți de frînă nemetalici — asigură acestor locomotive o frînare la fel de eficace ca și aceea a vagoanelor de călători din trenurile rapide. Drumul de frînare al locomotivei electrice GS 2, al locomotivei diesel TEP 60 și al vagoanelor de călători este același, aproximativ 1 400 m, în cazul frînării rapide la viteza de 160 km/h.

Prin studierea proceselor termice care au loc în timpul frînării s-a constatat că la locomotivele de mare viteză echipate cu saboți nemetalici, avînd sarcina pe osie de 20 tf și diametrul roților de 1 250 mm, coeficientul teoretic de apăsare prin frînare nu poate depăși valoarea de 0,36. În acest caz, drumul de frînare în palier la o viteză de 250 km/h este de 3000 m.

Frînarea rapidă la viteza de 200 km/h, la locomotivele avînd sarcina pe osie și diametrul roților arătate mai înainte poate duce la slăbirea fixării bandajelor pe roți.

De aceea, siguranța locomotivelor destinate unor viteze de circulație foarte mari cere ca roțile cu centre speciale să fie înlocuite cu roți monobloc, aceasta întrucît aplicarea frînelor cu disc la locomotive pune probleme complexe.

Frînarea electrică. Sporirea vitezelor de circulație obligă să se dea o atenție deosebită frînării electrice, care interesează îndeaproape problema eficacității frînării. Se cere ca trenurile electrice și locomotivele să fie echipate și cu frîne electrice puternice, care, departe de a fi auxiliare, trebuie considerate ca frîne principale și folosite în toate regimurile de frînare, cu excepția vitezelor mici, unde acțiunea frînării electrice nu are eficacitatea frînării prin frecare.

Locomotivele de viteză mare folosesc astăzi pe scară largă frîna electrică cu reostat. Puterea frînării reostatice poate egala puterea uniorară a locomotivei în regimul de tracțiune iar uneori o poate și depăși.

Construcția frînelor electrice cu reostat este un rezultat al marii dezvoltări a tehnicii semiconductoarelor. Astăzi se pot realiza rezistențe de frînare puternice, cu un gabarit redus.

Studiile au arătat ca frîna electrică poate asigura o forță de frînare mult mai mare decît frîna prin frecare, la locomotivele electrice sau diesel care circulă cu viteză mare. Astfel, prin echiparea locomotivei electrice GS 4 cu rezistență de frînare

Drumurile de frînare în diverse situații

Viteza (km/h)	Drumul de frînare admis (m)		Drumurile teoretice de frînare în palier și în pante de 5 și 10‰ prin frînare (m)											
			Cu accelerație						Fără accelerație					
	În palier și pante mai mici de 6‰	Pe pante de 6...10‰	Cu saboți metalici			Cu saboți din fontă			Cu saboți nemetalici			Cu saboți din fontă		
			0‰	5‰	10‰	0‰	5‰	10‰	0‰	5‰	10‰	0‰	5‰	10‰
80	1 000	1 200	620	690	760	870	1 020	1 240	860	760	840	950	1 110	1 350
90	1 300	1 500	750	835	920	1 110	1 320	1 580	825	915	1 010	1 200	1 420	1 700
100	1 600	—	925	1 025	1 125	1 400	1 630	1 950	1 010	1 120	1 230	1 500	1 750	2 100

cu puterea de 5 000 kW, drumul său de frînare, în cazul frînării reostatice în palier la viteza de 160 km/h, nu depășește 1 200 m. Coeficientul de aderență realizat în acest caz este de 0,13.

În cazul unui tren cu tonajul de 650 . . . 1 000 t, frîna reostatică pentru frînările de serviciu, destul de frecvente în circulația cu viteză mare, asigură o decelerație de 0,20 . . . 0,30 m/s^2. La acționarea simultană a frînei pneumatice și a frînei cu reostat, în cazul locomotivei cu o decelerație de 0,5 m/s^2, frîna electrică preia un coeficient de 30...50% din forța totală de frînare.

Încercările au dovedit că frînarea cu reostat la vitezele de 100 . . . 160 km/h este mai eficientă cu 20 . . . 40% decît frînarea prin frecare. Datele actuale susțin presupunerea că în viitor eficacitatea frînei electrice va fi de două ori mai mare, la viteze cuprinse între 100 și 250 km/h, decît eficacitatea frînei prin frecare.

Mijloace complexe. Circulația trenurilor cu viteze mari impune în majoritatea cazurilor regimuri grele de funcționare a frînelor. De aceea se recomandă ca trenurile să dispună de mijloace complexe de frînare, care să permită folosirea succesivă sau simultană a tuturor acestor mijloace.

În acest caz, fiecare frînă va prelua o parte din sarcină în regimul de viteză la care este adaptată. Un asemenea complex poate fi format din frîna electrică (recuperativă sau reostatică), ca frînă principală pentru reglarea vitezei, din frîna electropneumatică cu disc cu dispozitive de contrapatinare și autoregim, care poate funcționa în unele cazuri simultan cu frîna electrică, și din frîna magnetică de cale, care, în cazul frînării rapide, funcționează simultan cu frîna cu disc și cu frîna electrică.

Trenurile de marfă echipate cu frîne pneumatice și cu saboți de fontă au un coeficient de frînare de 0,33. În raport cu forța admisibilă de frînare, pentru trenurile de marfă s-a stabilit un regim de viteză maximă de 80 km/h. Întrucît trenurile refrigerente au un coeficient de frînare de 0,42, exploatarea lor admite viteze de pînă la 100 km/h.

Prin introducerea frînelor electropneumatice, a saboților de frînă mai eficienți, a frînelor de autoregim, drumurile de frînare la trenurile de marfă pot fi reduse cu 30 . . . 40%. În aceste condiții și admițînd amplasarea actuală a semnalelor de cale, există posibilitatea ca viteza de circulație a anumitor trenuri de marfă și a trenurilor refrigerente să crească pînă la 120 km/h, plafonul rămînînd stabilit la 100 km/h pentru trenurile de marfă obișnuite.

Este bine cunoscut că introducerea vagoanelor de mare capacitate cu șase și opt osii face posibilă creșterea considerabilă a tonajului trenurilor de marfă la aceleași lungimi ale liniilor din stații. Lungimea și tonajul trenurilor sînt limitate totuși de valoarea eforturilor dinamice longitudinale admise în exploatarea materialului rulant. Luînd ca bază de calcul efortul maxim admisibil normat, care este de 200 tf, tonajul maxim al trenului de marfă, în cazul actualelor frîne pneumatice, este stabilit la 6 000 tf.

Calculele arată însă că instalațiile mecanice și pneumatice moderne de frînă permit o creștere a tonajului trenurilor de marfă pînă la 8 000 . . . 10 000 tf. În tabelă sînt prezentate valorile teoretice ale drumurilor de frînare pentru trenurile cu greutatea de 10 000 tf, în cazul frînării cu saboți nemetalici ($\vartheta_r = 0,22$) și în cazul frînării cu saboți de fontă ($\vartheta_r = 0,33$) cu încetinirea uniformă a umplerii cilindrilor de frînă. Datele au fost calculate avîndu-se în vedere sporirea lungimii liniei de pregătire. Din tabelă rezultă că la frînarea pneumatică cu saboți de fontă, în pante, drumurile de frînare depășesc pe cele stabilite cu 10% iar în cazul saboților nemetalici sînt mai mici decît cele admisibile.

Echiparea trenurilor de marfă cu frîne electropneumatice, cu saboți nemetalici și cu aparate de amortizare de putere sporită asigură, așa cum au arătat experiențele, o frînare lină, o comandă ușoară și o eficacitate sporită a frînării. Astfel, la trenul cu greutate de 10 000 tf, eforturile longitudinale maxime sînt de 50 . . . 80 tf iar drumul de frînare în palier este de 520 m, la viteza de 80 km/h.

Din cele expuse rezultă că mijloacele moderne de frînare, prin mărirea eficacității frînării, oferă bune condiții pentru creșterea tonajului și a vitezei de circulație a trenurilor. (*După „Jeleznodorojnîi transport", 49, nr.10 oct., 1967*).

Autostivuitor electric cu acționare bilaterală

Firma Cleco Electric Industries LTD-Labinal-Manutention din Franța a pus la punct un autostivuitor electric cu furcă laterală și portal pivotant, care permite acționarea elevatorului pe ambele părți ale autostivuitorului.

Această mașină se prezintă ca un autostivuitor obișnuit cu furcă laterală, cu o platformă care susține sarcina, un portal pivotant lateral și o cabină de lărgime redusă care permite transportul încărcăturilor lungi. Una din particularitățile acestui utilaj constă în faptul că portalul poate efectua o rotație de 180° în fiecare sens.

Portalul cu catarg telescopic. Acesta este articulat pe o coloană centrală pivotantă, fixată pe o prelungire a cabinei, care se deplasează lateral în același timp cu portalul. Rotația poate fi combinată cu deplasarea laterală, viteza putînd fi controlată în raport cu felul sarcinii. Controlul complet al rotației și translației portalului este asigurat de un sistem de înzăvorîre hidraulică prevăzut în acest scop.

Utilajul este prevăzut de asemenea cu un dispozitiv pentru evitarea căderii încărcăturii în cazul ruperii unei țevi de alimentare. Portalul are o înclinație de 3° înapoi și 2° înainte. Brațele furcii sînt demontabile și reglabile.

Cabina autostivuitorului. Aceasta este solidară cu sistemul elevator și se deplasează împreună cu el pe toată lățimea mașinii. Conducătorul lucrează în picioare, manevrînd două leviere de mînă, în loc de un volan. Un indicator de sarcină avertizează pe manipulant în cazul depășirii capacității de încărcare normale.

Autostivuitorul este dotat cu un sistem deosebit de original de manevrare. Astfel, roțile din față și din spate sînt directoare, ceea ce permite blocarea osiei din față sau cuplarea mecanismelor de schimbare de direcție înainte sau înapoi.

În acest ultim caz există posibilitatea de a alege una din următoarele variante :

— fie de a efectua o schimbare de mișcare în sens invers, pentru a reduce raza de întoarcere ;

— fie de a orienta roțile din față și din spate în aceeași direcție, astfel ca utilajul să se poată deplasa oblic.

Această ultimă posibilitate permite o orientare rapidă a autostivuitorului, de exemplu, circulația în lungul unui culoar din magazie.

Și în ceea ce privește suspensia se constată o concepție originală. Fiecare roată este montată pe un ansamblu pivotant (un ax central), a cărui suspensie compensează eforturile provocate de ridicarea unei sarcini, oricare ar fi partea pe care se efectuează operaţia.

În plus, un mecanism cu comandă hidraulică permite retragerea verticală a roţilor în interiorul şasiului. În acest fel, înălţimea faţă de teren poate varia între 114 mm şi 12,7 mm. Acest lucru permite, după caz, ridicarea paletelor de la nivelul solului şi circulaţia pe teren accidentat, după ce s-a mărit distanţa de siguranţă faţă de teren.

Roţile sînt antrenate cu ajutorul a două motoare electrice, cuplate fiecare la cîte o roată motoare. Aceste motoare — cu demultiplicare şi comandă finală a roţilor din lanţ — sînt alimentate de două acumulatoare cu plumb de 30 V, situate fiecare la o extremitate a electrostivuitorului. Capacitatea totală este de 315 Ah la 60 V.

Caracteristici cifrice. Autostivuitorul descris are următoarele caracteristici principale :

— capacitatea : 2 t (pentru un centru de greutate la 0,60 m de la baza furcii) ;

— se pot realiza capacităţi de ridicare variate de 1, 3, 4, 5 t (şi chiar mai mari) ;

— tara : 4,99 t ;

— înălţimea standard de ridicare maximă : 4,26 m (şi mai mult) ;

— viteza de ridicare : 8,50 m/min ;

— durata translaţiei portalului : cel puţin 11 secunde ;

— viteza vehiculului : 9,65 km/h ;

— rampa admisibilă : 6,5 % ;

— modificări posibile : lăţimea platformei, înălţimea de ridicare, viteza de deplasare, demultiplicarea pentru rame, protejarea în caz de intemperii ;

— accesorii adaptabile : cleşti (ficşi sau rotativi), console, prelungitoare pentru furcă, cleşti-foarfeci, pene etc. (*După ,,Manutention stockage", nr. 130/1966*).

Un submarin călătorește cu trenul

Cu ocazia Expoziţiei naţionale elveţiene, care a avut loc la Lausanne, pe malul lacului Leman, în 1964, a fost construit un prim submarin turistic pentru vizitarea faunei acestui lac.

După succesul înregistrat de acest submersibil, a fost încheiat un acord între constructorul Jacques Piccard şi ,,Grumman Aircraft Engineering Corporation de Bethpage", Statul New York, în vederea construirii unui nou submarin pentru explorări, de data aceasta oceanografice, în atelierele din Monthey, cantonul Valais.

La 4 aprilie 1968, submarinul şi întregul său echipament a fost încărcat pe un vagon cu platforma coborîtă şi transportat prin Basel pînă la Anvers, unde a fost transbordat pe un vascargou, cu destinaţia Florida.

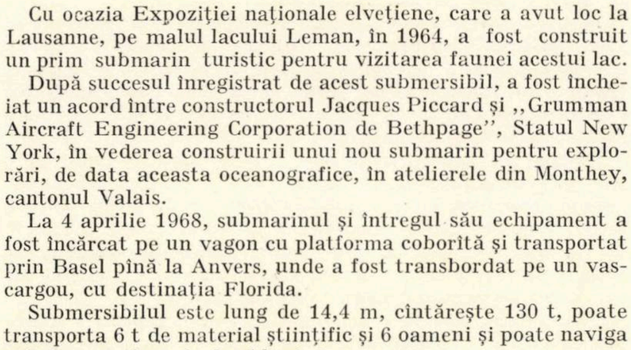
Submersibilul este lung de 14,4 m, cîntăreşte 130 t, poate transporta 6 t de material ştiinţific şi 6 oameni şi poate naviga neîntrerupt timp de două luni.

Prima sa misiune va fi o călătorie în lungul curentului Gulf Stream, din Florida la Boston (aproximativ 2 500 km), la adîncimea de 400—700 m.

Cu motoarele oprite şi navigînd complet fără zgomot, submarinul va permite echipei de cercetători (compusă din trei americani şi trei elveţieni) să pătrundă unele mistere ale acestui faimos curent cald transatlantic, cu ajutorul unor aparate foarte perfecţionate, care vor fi instalate la bordul submarinului după ce va ajunge în Florida.

După prima sa călătorie, el va fi complet transformat, astfe încît să poată coborî la adîncimi de 300—700 m cu un utila nou pentru studii speciale. (*După ,,La Vie du Rail", nr. 1146 mai, 1968*).

Submarinul încărcat pe vagonul cu platforma coborîtă



Încărcarea și descărcarea produselor transportate în vrac

În condiţiile lumii moderne, problema ambalării, manipulării şi depozitării produselor face obiectul unor preocupări susţinute atît din partea întreprinderilor de transport, cît şi celor beneficiare.

Revista maghiară de specialitate ,,Anyagmozgatás-Csomagolás", nr. 6/1967, a publicat un interesant articol în legătur cu încărcarea şi descărcarea produselor transportate în vra pe calea ferată, ale cărui idei principale considerăm util să l redăm în cele ce urmează.

În Republica Populară Ungară, ca de altfel şi în alte ţări transportul mărfurilor pe calea ferată în vrac capătă o extindere din ce în ce mai mare. Astăzi, mai mult de 50 % din totalu mărfurilor sînt transportate în vrac.

Produsele în vrac se manipulează în cursul transportulu pe calea ferată în general de două ori : la încărcare şi la descărcare. Fireşte, în întregul circuit de transport — din care cel feroviar nu reprezintă uneori decît o verigă — se pot ivi şi alte sarcini de încărcare, de transport etc. Articolul citat nu se ocupă însă decît de problema încărcării şi descărcării mărfurilor pe calea ferată.

Ţinînd seama de marile cantităţi de produse transportate în vrac, de necesarul de muncă aferentă, de cheltuieli şi de timpu de muncă consumat în cadrul operaţiilor de manipulare, se înţelege uşor importanţa pe care o prezintă modernizarea acestora din urmă.

Dezvoltarea impetuoasă a mecanizării în general a avut repercusiuni şi în domeniul feroviar. Realizările de pînă acum s-au manifestat în primul rînd în acele locuri de încărcare-descărcare unde produsele în vrac se manipulează permanent sau cu caracter repetat, în mari cantităţi, sau unde încărcările-descărcările, în majoritatea cazurilor nici nu s-ar putea executa cu mijloace manuale.

Un progres remarcabil se poate constata şi în ceea ce priveşte mecanizarea operaţiilor de încărcare-descărcare în locurile în care se manipulează cantităţi mijlocii de mărfuri. În schimb, locurile de descărcare unde se manipulează cantităţi mici sînt caracterizate — cu foarte puţine excepţii — prin tradiţionalele metode manuale de manipulare.

Pe reţeaua feroviară ungară, majoritatea manipulărilor cu mijloace mecanizate au loc pe liniile de garaj ale întreprinderilo (mine, marile uzine etc.), special echipate. Dintre staţiile feroviare se remarcă doar staţia Zahony.

În general, volumul produselor transportate în vrac, deşi este în continuă creştere şi în R. P. Ungară, metodele de încărcare manuală au rămas preponderente în special pentru pămînt, nisip, zgură, var ars, cereale etc.). Încărcarea cu mijloace manuale este specifică în primul rînd pentru încărcările p rampele staţiilor de cale ferată. În acest sector se impun deci cele mai urgente măsuri tehnico-organizatorice.

În ceea ce priveşte încărcările pe liniile de garaj ale întreprinderilor producătoare, aici, după cum s-a mai arătat, situaţia este mult mai favorabilă, deoarece există condiţii mai bune de mecanizare, pe de-o parte datorită amplasamentului ferm al locului de muncă şi caracterului lui permanent, iar pe de altă parte datorită unor cauze de ordin economic şi anume datorită tendinţei de dezvoltare a mecanizării operaţiilor de manipulare în interiorul întreprinderilor, tendinţă care în ultimul timp se manifestă tot mai puternic. În cazul categoriilor de mărfuri enumerate mai sus, încărcarea în vagoane de cale ferată constituie aici faza de încheiere a operaţiilor de manipulare interioară din cadrul întreprinderilor.

În ceea ce priveşte operaţiile de descărcare a mărfurilor transportate în vrac, participarea locurilor de descărcare de pe liniile de garaj şi de pe rampele de descărcare din staţii este contrară celei de la încărcare. Majoritatea descărcărilor —

38 milioane de tone — se desfăşoară pe rampele staţiilor de cale ferată şi numai 22,8 milioane de tone pe liniile de garaj.

La operaţiile de descărcare, procentul de mecanizare este încă şi mai mic decît în cazul încărcărilor, datorită răspîndirii locurilor de muncă şi condiţiilor necorespunzătoare existente aici. La descărcările în staţiile feroviare, cota-parte a mărfurilor descărcate cu mijloace mecanizate nu este decît de 3 %.

La descărcările pe liniile de garaj, ponderea mecanizării este de 77 %. Totalizînd descărcările în staţiile de cale ferată şi pe liniile de garaj rezultă un nivel de mecanizare de 30,6 % , care nu poate fi considerat favorabil.

Descărcările mecanizate de mărfuri în staţiile de cale ferată — cu mici excepţii — s-au realizat cu mijloacele întreprinderilor de transport auto. La descărcările pe liniile de garaj au predominat utilajele de manipulare aparţinînd termocentralelor şi marilor uzine.

Volumul descărcărilor manuale este foarte mare la operaţiile de descărcare în staţiile de cale ferată şi chiar pe liniile de garaj — în total 42,2 milioane tone — majoritatea reprezentînd-o bineînţeles, descărcările din staţiile feroviare.

Fără să analizeze efectele nefavorabile ale operaţiilor de descărcare manuală executate cu mijloace tradiţionale, articolul publicat de revista ,,Anyagmozgatás-Csomagolás'' se ocupă de factorii principali care influenţează manipulările manuale şi de măsurile organizatorice pentru rezolvarea situaţiei.

Sistemul centralizat de camionaj pentru transportul la şi de la locurile de încărcare-descărcare. În actuala structură a transporturilor feroviare din R. P. Ungară, mărfurile pot fi îndrumate către 1141 de locuri de descărcare în staţii, deschise pentru manipularea mărfurilor, în funcţie de destinaţia indicată de expeditor.

Se întîmplă ca în unele locuri de descărcare să nu se ivească sau să se ivească prea puţine cereri de descărcare de vagoane.

Dacă nu este vorba de staţii deschise pentru camionajul centralizat de aducere şi de eliberare, atunci efectuarea practică a descărcărilor este o obligaţie a beneficiarului mărfii respective, în limitele timpului de descărcare prescris.

În majoritatea cazurilor însă, beneficiarii nu dispun de mijloace mecanizate pentru descărcarea mărfurilor şi aceasta datorită mai ales faptului că procurarea unor utilaje corespunzătoare de manipulare întîmpină dificultăţi. De multe ori, mărfurile sosite periodic şi avînd un volum relativ redus nu justifică din punct de vedere economic achiziţionarea unor utilaje şi dispozitive costisitoare, care ar putea avea o utilizare limitată.

Pentru lichidarea rămînerilor în urmă în acest domeniu, mai ales în ceea ce priveşte descărcările de mărfuri în staţiile de cale ferată. Căile ferate ungare au iniţiat unele măsuri ale căror rezultate au şi început să se arate.

Un progres important îl constituie introducerea unui sistem centralizat de aducere în gări şi de expediere de aici a mărfurilor, metodă extinsă astăzi în mai multe staţii de cale ferată din R. P. U. Această metodă de organizare a transporturilor, realizată mai întîi la Budapesta şi apoi în alte gări din provincie (în total circa 80 de gări), urmăreşte o mai bună utilizare a mijloacelor de transport rutier, precum şi realizarea unor condiţii mai favorabile pentru mecanizarea operaţiilor de încărcare-descărcare.

Înainte de centralizare, beneficiarii de transport nu erau interesaţi în mecanizarea manipulării mărfurilor decît în limita unor cantităţi izolate, care nu justificau procurarea şi exploatarea unor mijloace mecanizate de încărcare-descărcare. De la introducerea centralizării în staţiile de cale ferată afectate acestui sistem, întreprinderea de transport auto a devenit expeditorul delegat al tuturor întreprinderilor care solicită efectuarea de transporturi, realizînd şi operaţiile de încărcare-descărcare. Astfel, sarcinile de manipulare de mărfuri în staţii se prezintă centralizat şi într-un volum care, de astă dată, justifică utilizarea unor mijloace mecanizate.

Cu toate rezultatele evidente ale noului sistem centralizat de efectuare a manipulărilor de mărfuri în staţiile feroviare procentul de mecanizare este încă insuficient. Introducerea lui nu a modificat practic numărul locurilor de muncă pentru efectuarea operaţiilor respective, ci s-au creat doar în unele staţii condiţii favorabile pentru mecanizarea manipulărilor.

Sistemul staţiilor raionale. O adevărată raţionalizare în problema respectivă s-ar putea realiza doar prin măsuri organizatorice, care să desfiinţeze locurile de manipulare a mărfurilor cu activitate vădit slabă şi să îndrumeze transporturile către acele locuri care posedă condiţii favorabile de manipulare.

Pe baza unor planuri de perspectivă, elaborate de Institutul de cercetări ştiinţifice pentru transportul feroviar, aflate acum în dezbaterea specialiştilor din cadrul Ministerului transporturilor, din cele 1 141 de locuri de manipulare a mărfurilor existente vor fi desfiinţate 515. Din cele 626 de locuri rămase, în 161 se va desfăşura doar circulaţia pe linii de garaj, în 293 circulaţia mărfurilor va spori prin îndrumarea transporturilor de la locurile desfiinţate iar în 172 de staţii circulaţia mărfurilor va rămîne neschimbată.

Traducerea în practică a acestor planuri de perspectivă a şi început. Totuşi, realizarea sistemului staţiilor raionale nu va fi posibilă decît în etape, într-un ritm dependent de lucrări pregătitoare minuţioase.

Acestea constau în :

— analiza amănunţită, cifrică, economică, a gradului de polarizare a transporturilor către staţiunile raionale desemnate, precum şi a repercusiunilor economice şi tehnice izvorîte din reîndrumarea lor ;

— determinarea volumului şi compoziţiei mărfurilor care vor fi manipulate după centralizarea circulaţiei mărfurilor ;

— luarea în consideraţie a instalaţiilor existente de manipulare a mărfurilor (încărcări, descărcări) şi a condiţiilor existente şi confruntarea lor cu nevoile ivite şi, pe baza acestora, determinarea modalităţilor şi volumului dezvoltării tehnice necesare.

Numai dacă rezultatele acestor lucrări pregătitoare vor demonstra eficienţa la scară naţională a sistemului staţiilor raionale, se va putea trece la realizarea lui în practică.

Este în orice caz evident că sistemul staţiilor raionale va putea asigura condiţii mult mai favorabile pentru dezvoltarea mecanizării operaţiilor de încărcare-descărcare decît cele existente. Reducerea locurilor de manipulare a mărfurilor va avea drept consecinţă creşterea volumului mărfurilor care trebuie încărcate sau descărcate în funcţie de felul lor, de staţiile de origină, de volumul şi de structura produselor care se redirijează la staţia raională respectivă.

S-a stabilit, pe baza cercetărilor de pînă acum, că în 69 de staţii raionale creşterea volumului circulaţiei mărfurilor ajunge la o limită la care mecanizarea manipulărilor cu utilaje de capacitate mijlocie poate fi considerată ca justificată din punct de vedere economic. Către aceste staţii urmează — conform planului — să fie dirijată circulaţia mărfurilor din 284 de locuri de manipulare desfiinţate.

Vor exista 224 de staţii raionale către care nu se va redirija decît circulaţia mărfurilor de la una sau eventual două staţii desfiinţate. În aceste staţii, denumite distinct ,,de preluare a circulaţiei'', cantitatea de mărfuri nu creşte simţitor în comparaţie cu cea actuală. În consecinţă, nici condiţiile mecanizării manipulărilor nu se modifică esenţial.

Dezvoltarea manipulărilor mecanizate în staţii. Staţiile raionale care îşi vor desfăşura activitatea în viitor în condiţiile noului sistem sînt în general staţii în care de pe acum a fost introdus camionajul centralizat. Aici, lucrările de încărcare-descărcare sînt executate de întreprinderea de transport auto însărcinată cu executarea expediţiilor.

Rezultă că grija manipulării şi mecanizării volumului sporit de mărfuri în urma concentrării lor revine unui singur organ, în locul celor 400—500 beneficiari interesaţi din cele 284 de staţii propuse pentru desfiinţare. Este inutil să se mai arate avantajele rezultate din această nouă situaţie din punct de vedere al procurării unificate a utilajului de mecanizare, al exploatării şi întreţinerii lor în condiţiile economice.

În urma mecanizării manipulărilor în staţiile raionale, întreprinderile auto vor avea sarcini considerabil mai mari, în realizarea cărora ele vor trebui să primească întreg sprijinul organelor feroviare, precum şi al altor unităţi ale economiei naţionale.

Măsurile de ordin tehnic cele mai importante care vor trebui să fie luate de către calea ferată, în legătură cu elaborarea sistemului staţiilor raionale, se referă în primul rînd la modernizarea locurilor de muncă de pe rampele de încărcare-descărcare, care trebuie să corespundă condiţiilor în care se vor efectua manipulările mecanizate. De asemenea, trebuie refăcute drumurile de acces şi eventual lărgite.

În staţiile raionale cu circulaţie intensă se impune înfiinţarea unor instalaţii de manipulare de mare capacitate fixe, a căror procurare şi exploatare cade în sarcina căilor ferate.

În staţiile de preluare a circulaţiei, condiţiile de mecanizare a manipulării sînt cu totul defavorabile. Cantităţile de mărfuri sînt mai mici şi nu sosesc pentru un singur beneficiar, ci în general pentru mai mulţi. Aici, pentru produsele de masă transportate în vrac nu se pot avea în vederea decît utilaje de manipulare cu capacitate relativ mică, uşor adaptabile cerinţelor în legătură cu schimbarea locului de muncă şi puţin costisitoare.

Asemenea utilaje sînt lopata mecanică, respectiv transportorul cu bandă combinat cu lopata mecanică. O astfel de lopată mecanică nu poate fi folosită raţional decît pentru manipularea produselor în vrac cu granulaţie mică, adică cu granule de cel mult 20—30 mm, cu o mică coeziune interioară.

Tot în staţiile de preluare a circulaţiei mai poate fi utilizată maşina de manipulare cu două transportoare elicoidale, care corespunde şi pentru descărcarea produselor în vrac cu granule de 50 mm. Exploatarea acesteia nu poate fi considerată economică decît în cazul descărcării a cel puţin patru vagoane zilnic.

În general, se preconizează ca problema manipulării mecanizate a mărfurilor în staţiile de preluare a circulaţiei să fie rezolvată tot de întreprinderile de transport auto, întrucît mărfurile sosite în circuitul nedirijat tot se transportă l destinatar pe şoselele publice.

În staţiile rămase în funcţiune şi care nu sînt nici staţi raionale şi nici de preluare a circulaţiei, circulaţia mărfurilo nu este prea intensă, deci condiţiile de mecanizare nu se po asigura nici pe scară minimă. Se impune, în această situaţie ca manipulările de mărfuri să se execute aici în continuare c mijloace manuale.

Nivelul mecanizării operaţiilor de manipulare a mărfurilo în vrac pe liniile de garaj ale întreprinderilor este de 80 %, procent deosebit de favorabil în comparaţie cu situaţia manipulărilor la rampele staţiilor de cale ferată. Dacă se ţine seama d faptul că volumul produselor de masă încărcate în vrac şi manipulate manual se ridică anual la 20—21 milioane tone, rezultă clar necesitatea unor măsuri eficiente pentru eliminare acestei rămîneri în urmă.

Rezolvarea problemei trebuie să se facă în strînsă legătur cu sistemele de utilaje adoptate de întreprinderi pe liniile lo de garaj. În general, acestea diferă foarte mult de la o întreprindere la alta chiar în cazul aceluiaşi fel de produse. Or acest lucru are repercusiuni serioase asupra tehnologiei d încărcare-descărcare a vagoanelor de cale ferată.

Este de asemenea important să se ia în consideraţie eventualitatea achiziţionării de vagoane cu golire automată, deosebit de eficiente în cadrul mecanizării operaţiilor de încărcare-descărcare a mărfurilor transportate în vrac.

MATERIAL RULANT

Noi vagoane de călători pentru trafic internaţional

Condiţii. Continuînd programul de modernizare a materialului rulant destinat trenurilor de călători, Căile ferate belgiene au pus în exploatare noi vagoane pentru traficul internaţional. Este vorba de trei tipuri : vagoane de clasa I, vagoane mixte de clasa I şi a II-a şi vagoane-cuşete de clasa a II-a.

Pentru studierea şi apoi construirea acestor vagoane, S.N.C.B. a beneficiat, pe de-o parte, de experienţa acumulată cu vagoanele prototip de clasa I şi mixte intrate în serviciu în 1962 şi cu vagoanele-cuşete de clasa I, intrate în serviciu în 1960, iar, pe de altă parte, de informaţiile rezultate prin compararea caracteristicilor viitoarelor vagoane cu cele ale materialului rulant modern construit pentru alte căi ferate.

Programul fixat pentru construirea noilor vagoane prevedea realizarea unui confort maximal. Principalii factori care condiţionează confortul pot fi enumeraţi după cum urmează : dimensiunea compartimentelor, concepţia constructivă a canapelelor, calităţile de rulare ale vehiculului, calitatea instalaţiei de încălzire şi a celei de ventilaţie, iluminatul şi izolaţia acustică.

Mai intervin de asemenea şi alţi factori pentru crearea confortului. Printre aceştia : numărul şi calitatea instalaţiilor sanitare, comoditatea accesului în vagoane, adică dispoziţia şi dimensiunile uşilor de acces. Dar, din acest punct de vedere, directive foarte precise sînt fixate de U.I.C.

Compartimentele. Dimensiunea compartimentelor a fost stabilită în funcţie de exigenţele constructive, cu grija de a prevedea numărul de locuri compatibil cu necesităţile exploatării. Totuşi, compartimentele de clasa a II-a nu au decît şase locuri, în loc de opt, cîte erau înainte. Aceasta face să crească substanţial suprafaţa oferită fiecărui călător, şi mai ales volumul, în comparaţie cu vagoanele anterioare.

Locurile. În compartimentele de clasa I, preocuparea pentru confort s-a axat mai ales pe concepţia constructivă a fotoliilor. Acestea au devenit individuale, fiecare cu două rezemătoare pentru coate.

Fotoliile sînt escamotabile, prevăzute cu scrumiere în compartimentele pentru fumători, şi pot fi mutate, avînd două poziţii extreme. Speteza urmează mişcarea fotoliului. Fiecare călător are astfel posibilitatea să-şi aleagă poziţia cea mai comodă, orientînd pentru aceasta poziţia fotoliului O concepţie cu totul nouă a tapiţeriei a permis să se obţină o supleţe deosebită a fotoliilor.

Dacă o grijă specială a fost acordată studierii locurilor în clasa I, n-au fost bineînţeles uitate nici cele din clasa a II-a. Concepţia generală a rămas cea clasică, dar forma şi supleţea sînt practic identice cu ceea ce s-a realizat în compartimentele de clasa I din trenurile care circulă pe reţeaua S.N.C.B.

În vagoanele-cuşete, dispozitivele pentru transformarea fotoliilor în paturi au fost studiate în funcţie de ultimele prescripţii ale U.I.C., mai ales din punct de vedere al dimensiunilor. Mecanismul se bazează în continuare pe aceleaşi principii de pînă acum, dar supleţea garniturii este mult îmbunătăţită.

Calităţile de rulare. Acestea depind de calitatea boghiurilor şi în acelaşi timp de aceea a scheletului cutiei.

Boghiul este de tip Schlieren, adoptat de S.N.C.B. pentru toate vagoanele de călători recent construite. Principiile constructive ale cutiei sînt inspirate de ultimele construcţii realizate la Căile ferate vest-germane.

Rezultatele încercărilor la vibraţii au demonstrat că această alegere a fost inspirată, deoarece ultimele vagoane de călători construite în Belgia se clasează printre cele mai bune care circulă astăzi pe reţeaua europeană.

Încălzirea şi ventilaţia. Pentru noile vagoane a fost aleasă o instalaţie modernă de încălzire cu aer cald. Ea este constituită în principal din două circuite. Primul alimentează toate încăperile cu aer cald în debit constant. Aceasta permite să se asigure o temperatură de 18°C în compartimente atunci cînd condiţiile de încălzire sînt favorabile.

Al doilea circuit este destinat aportului suplimentar de căldură necesar pentru atingerea unei temperaturi de 22°C, chiar în condiţii nefavorabile.

Reglarea temperaturii aerului este efectuată de termostate independente pentru fiecare circuit. Aerul proaspăt este aspirat din exterior, filtrat şi trimis prin ventilator în două baterii de încălzire; una din ele alimentează circuitul primar, iar cealaltă, circuitul secundar.

Cantitatea de aer proaspăt aspirat din exterior depinde de condițiile de încălzire. Astfel, la o temperatură exterioară sub —30°C, o parte din aer este luat din interiorul vehiculului și refulat împreună cu aerul proaspăt. Debitul de aer asigură zece înnoiri ale atmosferei din compartimente în timp de o oră. Vara, aceeași instalație permite realizarea unei ventilații forțate a compartimentelor.

Iluminatul. Alimentat de un alternator montat pe un boghiu, combinat cu o baterie de acumulatoare, iluminatul este asigurat în fiecare compartiment prin patru tuburi fluorescente de 20 W. Circuitul de alimentare este dublu, astfel că în caz de defectare a unui circuit, celălalt asigură o parte din iluminatul compartimentelor.

Fiecare grup de două tuburi este alimentat prin intermediul unui convertizor cu tranzistoare individuale de 24 V, curent continuu/220 V, curent alternativ.

Nivelul iluminatului obținut este mult superior celui obișnuit, realizat în vagoanele de tip clasic.

Fiecare călător dispune de o lampă individuală pentru citit, plasată în portbagaj în vagoanele de tip clasic sau lîngă canatul ușii, în vagoanele-cușete. Aceasta îi îngăduie să-și continue lectura în cazul în care ceilalți călători din compartiment au cerut să se stingă lumina.

Izolația acustică. Aceasta a fost studiată cu grijă, o dată cu problema izolației termice a pereților. Ea a fost realizată prin aplicarea unor vopsele antivibrante pe părțile metalice și pe scheletul cutiei și prin introducerea unei saltele din fibră de sticlă în toți pereții exteriori. Și din acest punct de vedere, noile vagoane de călători belgiene se clasează printre cele mai bune din Europa.

Instalațiile sanitare. W.C.-urile și toaletele sînt dispuse la extremitățile vagoanelor. În ciuda spațiului restrîns de care se dispune, amenajările au putut fi realizate corespunzător.

Deasupra fiecărui lavabou se află o oglindă din trei părți; apa este încălzită cu ajutorul unor rezistențe electrice, alimentate de un alternator montat pe boghiu. Ocuparea W.C.-urilor este semnalată la extremitățile culoarelor prin aprinderea unor becuri de culoare portocalie.

Ușile de acces. Ele corespund tipului stabilit de U.I.C., adică sînt pivotante și pliante. În poziție deschisă, paleta articulată care acoperă treapta interioară se ridică, făcînd una cu panoul ușii, astfel încît să degajeze accesul.

Alte detalii de amenajare. În vagoanele de clasa I și în cele mixte, portbagajele sînt de tip nou, avînd încorporate lămpi pentru citit. O oglindă este dispusă pe toată lungimea portbagajelor. Îmbrăcămintea interioară a compartimentelor este realizată, în clasa I dintr-o imitație de piele aplicată pe fetru, iar în clasa a II-a din panouri stratificate decorative. Toate detaliile de amenajare interioară au fost studiate cu atenție, pentru a crea un ansamblu estetic și agreabil. (*După „Le Rail", nr. 128/1967*).

Locomotivă diesel-electrică pentru trafic mixt (1350 CP)

Unul din cele mai moderne tipuri de locomotive diesel-electrice de trafic mixt (călători și marfă) este acela construit de uzinele English-Electric din Anglia. Primele 10 exemplare au fost introduse în exploatare încă la începutul anului 1967, pe căile ferate portugheze. Scopul acestor locomotive este de a remorca trenurile care nu mai pot circula pe liniile principale din cauza densității prea mari a traficului respectiv.

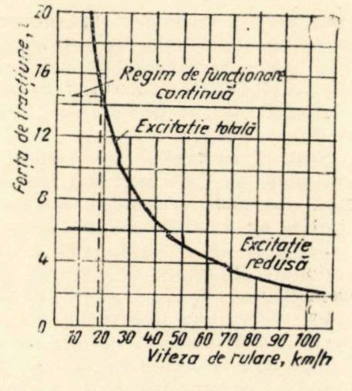
Condiții și caracteristici. La proiectarea acestor locomotive s-a pus accentul pe necesitatea realizării următoarelor deziderate:

— agregate principale de bună calitate (motor, transmisie, complex de comenzi) și bine verificate în exploatare;

— un bun acces pentru executarea lucrărilor de întreținere;

— o bună vizibilitate, pentru ca locomotiva să poată fi condusă de un singur om;

— o sarcină pe osie de maximum 16 tone (impusă de starea podurilor existente).



Variația forței de tracțiune în funcție de viteza locomotivei Bo-Bo de 1350 CP

Astfel, a fost construit un tip de locomotivă diesel-electrică (cu cabină aproape centrală), ale cărei caracteristici principale sînt următoarele:

— puterea maximă	1 350 CP;
— ecartamentul roților (rețeaua portugheză)	1 668 m;
— formula osiilor	Bo-Bo;
— greutatea proprie (în stare de serviciu)	64 t;
— sarcina pe osie	16 t;
— lungimea totală (inclusiv tampoanele)	11,58 m;
— înălțimea maximă (în dreptul cabinei)	4,35 m;
— lățimea maximă (în dreptul platformei cabinei)	3,00 m;
— ampatamentul roților unui boghiu	2,36 m;
— diametrul roților (noi)	950 mm;
— forța de tracțiune continuă maximă	19,8 t;
— viteza maximă	105 km/h
— capacitatea de combustibil	2 250 l.

Raportul dintre puterea locomotivei și greutatea ei (21 CP/t) este cel mai mare obținut pînă acum în Marea Britanie la locomotivele diesel-electrice destinate exportului și el se datorește în principal eliminării tuturor pieselor neesențiale și distribuției simplificate a echipamentelor strict necesare.

Motorul diesel este de fabricație English Electric, model 8 CSVT, are opt cilindri în V cu alezajul de 254 mm și cursa pistoanelor de 259,4 mm. El poate dezvolta o putere maximă de 1 350 CP la turația de 850 rot/min și este prevăzut cu turbosuflantă și supraalimentare cu aer, cum și cu radiator pentru răcirea acestui aer comprimat. Mai posedă dispozitive de protecție contra creșterii peste limita admisibilă a temperaturii, a scăderii presiunii uleiului de ungere și a sporirii turației.

Motorul are două circuite de răcire și anume: unul pentru răcirea lui propriu-zisă și celălalt pentru răcirea uleiului de ungere și a aerului comprimat de supraalimentare. Ambele circuite sînt prevăzute cu cîte un termostat de comandă a răcirii, ele putînd abate lichidele respective de la circulația prin radiatoarele lor, atunci cînd nu au nevoie să fie răcite.

Generatorul principal de curent continuu se află fixat cu flanșe pe unul din capetele motorului diesel în așa fel încît formează un corp rigid împreună cu carterul și postamentul său. Generatorul este de fabricație tot English Electric standard și poate dezvolta o putere maximă de 840 kW la turația de 850 rot/min. El are un singur lagăr, autoventilație, șase poli principali și șase poli intermediari.

De la capătul liber al generatorului principal pleacă un număr de curele trapezoidale care acționează un generator electric auxiliar de 110 V c.c. necesar alimentării celor două motoare electrice ale exhaustoarelor, încărcării bateriilor de acumulatoare, aparatelor de comandă și radiatoarelor de încălzire.

Motoarele de tracțiune pentru curent continuu sînt repartizate cîte două pe fiecare boghiu și de tipul cu suspensie pe nas. Fiecare motor are cîte patru poli principali și patru poli intermediari, puterea produsă fiind de 210 kW.

Motoarele de tracțiune sînt conectate față de generatorul principal în două grupe paralele de cîte două motoare în serie. Ele au excitații care pot fi variate în trei trepte.

Construcția vehiculului. Locomotiva este de construcție „cheson" și are integrate două rezervoare principale de combustibil (principiu aplicat de uzina constructoare de peste 20 ani). Platforma locomotivei este de tip etanş, pentru a împiedica scurgerea resturilor de ulei pe motoarele electrice de tracţiune şi pe aparatele de rulare în general.

Boghiurile sînt de construcţie sudată, tratată contra tensiunilor remanente.

Suspensia primară este compusă din patru grupe de arcuri elicoidale montate pe două bare compensatoare de oţel, pe cînd suspensia secundară conţine două grupuri de arcuri eliptice cu foi care susţin traversa dansantă.

Frîna de aer Westinghouse şi aceea de vid a trenului sînt acţionate simultan cu ajutorul robinetului frînei de vid al mecanicului. Fiecare roată are cîte doi saboţi de frînare opuşi, dispozitive „Lubrovia" de ungere a buzelor de bandaj, precum şi dispozitive de nisipare automate.

Accesorii. Puterea dezvoltată de motorul diesel este comandată cu ajutorul unui sistem electropneumatic, din care face parte şi regulatorul motorului.

Locomotiva este prevăzută cu un echipament de „vigilenţă" tip Sifa-Oerlikon, cu două trepte de funcţionare, adică după parcurgerea a 100 m şi respectiv parcurgerea a 2 000 m.

De asemenea, ea mai este dotată cu un dispozitiv de presărat nisip pe şine care funcţionează automat, sub comanda unor supape electropneumatice. Cînd se produc patinări de roţi, nisipul este presărat automat în faţa fiecărei roţi şi un semnal acustic (fluier) avertizează mecanicul despre această operaţie. În plus mai există un buton pentru nisiparea manuală a şinelor, la nevoie.

Condiţii de exploatare şi performanţe de tracţiune. Locomotiva a fost proiectată pentru linii cu declivităţi lungi de 18 ‰, curbe cu raza minimă de 300 m, temperaturi ambiante pînă la +40°C şi altitudini maxime de 900 m deasupra nivelului mării.

Posibilităţile de tracţiune ale locomotivei rezultă din curba forţei de tracţiune în funcţie de viteza de rulare prezentată în figură.

Se vede că locomotiva poate dezvolta, în regim continuu de funcţionare, o forţă de tracţiune (la obada roţilor) de 14,1 tone la viteza de 19 km/h, faţă de forţa de tracţiune maximă la pornire de 19,8 t, care reprezintă 31 % din greutatea aderentă.

Fiecare locomotivă poate remorca un tren de călători cu tonaj brut de 400 t pe o rampă de 14 ‰ cu viteza echilibrată de 36 km/h. De asemenea, fiecare locomotivă poate remorca trenuri de marfă cu un tonaj brut de 350 t, pe o rampă de 18 ‰, cu viteza echilibrată de 30 km/h sau trenuri de călători cu tonaj brut de 365 t, în palier, cu viteza de 105 km/h. (*După „Railway Gazette", 123, nr. 9, 5 mai 1968*).

Vagoane de marfă de mare capacitate

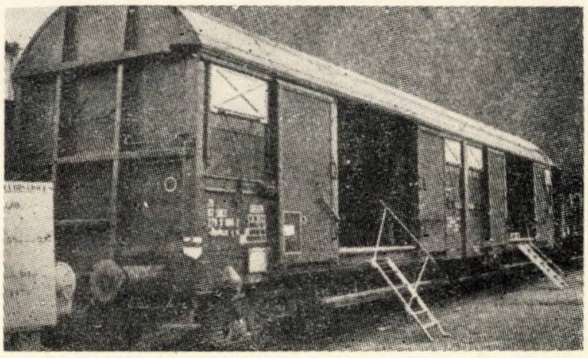
Pe linia îmbunătăţirii calităţii serviciului şi adaptării lui exigenţelor de moment, S.N.C.F. se preocupă intens de modernizarea materialului rulant atît pentru traficul de călători, cît şi pentru cel de mărfuri.

În acest ultim sector, intrarea în exploatare a unui nou tip de vagon acoperit, pe boghiuri, de mare capacitate, din seria G.A.S., constituie un indiciu al eforturilor de a adapta vagoanele de marfă cererilor unei clientele din zi în zi tot mai exigente, în urma solicitărilor continue ale celorlalte mijloace de transport concurente.

Urmînd exemplul Regionalei de nord, Regionala mediteraniană a organizat în unele gări, şi mai ales în gara Marseille-Maritime, expoziţii, în cadrul cărora a fost prezentat noul vagon de marfă de mare capacitate.

Ce este un vagon G.A.S.? Acest tip de vagon, în viitor unul din cele mai remarcabile din parcul S.N.C.F. (sînt în curs de livrare 9 000 de unităţi), are următoarele caracteristici: lăţimea convenţională, 2,605 m; tara, 22 t; boghiuri, Y 25 C; osii cu role SKF; lungime, 15,500 m. Podeaua, din scînduri de stejar perfect asamblate, are o suprafaţă utilă de 40,5 m².

Volumul considerabil pentru stivuirea coletelor (102 m³, adică aproape de două ori volumul unui vagon obişnuit) oferă condiţii deosebite pentru efectuarea operaţiilor de încărcare-descărcare.



Un vagon G.A.S. prezentat în gara Perpignan

~~~~~~

Două uşi largi de 4 m contribuie de asemenea la libertatea de mişcare în cadrul operaţiilor de manipulare a mărfurilor, avantaj deosebit oferit beneficiarilor de transport.

Îmbrăcămintea interioară a vagoanelor G.A.S. a fost studiată cu grijă. Panouri din lemn placat acoperă scheletul cutiei vagonului, construit din armătură metalică sudată. Opt jaluzele mobile din aluminiu permit asigurarea unei ventilaţii eficiente a vagonului, condiţie atît de necesară în cazul transportului de mărfuri perisabile, care totuşi nu au nevoie să fie expediate cu vagoane frigorifice.

Şasiul, studiat pentru a primi cupla automată, prezintă o distanţă între pivoţii boghiurilor de 11,75 m. Culoarea roşie-portocalie a pereţilor exteriori este nuanţa noilor vagoane de marfă construite în ultimul timp pentru S.N.C.F.

★

Imediat după campania de publicitate organizată prin grija serviciului comercial al Căilor ferate franceze, mai multe întreprinderi din Marsilia şi din împrejurimi s-au declarat interesate de noua formulă oferită de S.N.C.F., cu condiţia revizuirii prescripţiilor tarifare în legătură cu tonajul *).

Construcţia vagoanelor G.A.S. s-a dovedit corespunzătoare mai ales în cadrul transporturilor de mărfuri încărcate pe palete. Dacă această formă de trafic nu se dovedeşte sută la sută rentabilă, ea constituie în schimb un mijloc de raţionalizare, care nu exclude — bineînţeles — în domeniul transporturilor în vrac sau în ambalaje clasice, aportul unor curenţi de trafic industrial alimentat de produse brute sau prelucrate (cauciuc, zahăr, ulei, săpun, hîrtie etc.).

La S.N.C.F. se aşteaptă ca experienţa în exploatare să confirme presupunerile specialiştilor în legătură cu productivitatea noilor vagoane de marfă tip G.A.S. (*După „La Vie du Rail", nr. 1146, mai, 1968*).

Mase plastice spumoase în construcţia vagoanelor

Industria producătoare şi prelucrătoare de materiale sintetice şi în special de mase plastice continuă să se dezvolte rapid în numeroase ţări. Anual se asimilează producerea pe scară industrială a multor produse noi de mase plastice pe bază de polimeri, mase plastice spumoase etc. Concomitent, are loc un proces intens de încercare şi introducere a acestor materiale în diversele sectoare economice, printre care şi în transportul feroviar. Îndeosebi, materialele pe bază de polimeri se introduc pe scară largă în construcţia de vagoane. În R.F.G., de exemplu, în anul 1965 s-au folosit circa 18 000 t de mase plastice în construcţia de material rulant.

În grupa foarte mare a materialelor polimere introduse în construcţia de vagoane un loc de frunte îl ocupă materialele fono şi termoizolante.

Nomenclatorul materialelor folosite pentru termoizolarea vagoanelor refrigerente, izoterme, de călători şi altele este destul de variat. O dată cu noile condiţii impuse materialului rulant, a devenit evidentă necesitatea înlocuirii unora din
~~~~~~

aceste materiale cu altele, dintre care poliuretanul spumos şi policlorura de vinil spumoasă au o largă răspîndire în izolarea termică a vagoanelor.

---

*) Încărcătura normală a unui vagon G.A.S. este aproximativ 50 t

Datorită caracteristicilor lor superioare, noile materiale plastice dau posibilitate obţinerii unei capacităţi sporite de încărcare la acelaşi gabarit al vagoanelor.

În prezent, poliuretanul spumos se produce şi se foloseşte în cantităţi masive în S.U.A., R.F.G., Anglia şi în alte ţări. În S.U.A., de exemplu, în diferitele sectoare ale industriei, în anul 1963 s-au folosit peste 150 mii tone de mase plastice spumoase.

Poliuretanul spumos se fabrică sub formă de plăci, foi sau piese turnate. S-au elaborat mijloace de înspumare la faţa locului precum şi de pulverizare cu spumă poliuretanică sau de P.V.C. pe suprafeţe din lemn, metal, masă plastică etc. În aceste cazuri nu mai sînt necesare substanţe adezive, deoarece însuşi materialul aderă la suprafaţa-suport. Cercetările au demonstrat că, mărind densitatea, aderenţa creşte.

Avantajele poliuretanului spumos sînt : greutate volumetrică mică (20 kg/m^3), rezistenţă mare la putrezire, rezistenţă la acţiunile bacteriilor şi coeficient de conductivitate termică 0,015—0,020 kcal/m. h°C. În comparaţie cu alte mase plastice, acest material este destul de rezistent la oxidare. Are stabilitate termică satisfăcătoare pînă la 70—100°C şi higroscopicitate relativ mică, de circa 1—2%.

La comanda administraţiei de cale ferată din Santa Fe, în S.U.A. s-au construit 500 de vagoane refrigerente de 70 t cu capacitatea de 113 m^3, avînd termoizolaţie din poliuretan spumos. Cutia acestor vagoane este executată din panouri tip sandviş în trei straturi aplicate pe panel. Grosimea pereţilor laterali şi frontali este de 90 mm iar a panelului circa 8 mm. Podeaua este executată de asemenea din panel şi panouri tip sandviş. Grosimea izolaţiei este de 90 mm, cu un strat de panel întărit avînd grosimea de 25,4 mm. Datorită acestei izolaţii, greutatea vagonului a fost redusă cu 500 kg faţă de aceea a vagoanelor cu izolaţie din vată de sticlă.

Pe linia New-York-New Jersey din S.U.A. există în circulaţie trenuri electrice cu vagoane experimentale care au pereţii cutiei confecţionaţi din aluminiu cu termoizolaţie din poliuretan spumos. Tara vagonului motor este de 26,3 t iar a remorcii de 24,9 t. Vagonul are lungimea de 15,6 m şi capacitatea de 140 călători.

În uzinele MAN din R.F.G. s-au executat cîteva vagoane pentru trenuri diesel cu pereţii exteriori şi interiori din plăci de aluminiu. Între plăci s-a turnat poliuretan spumos ; turnarea s-a făcut pe loc, asigurîndu-se o etanşeitate mai bună. Unii specialişti consideră însă că pereţii tip sandviş cu trei straturi turnaţi la locul de montare nu sînt întotdeauna reuşiţi.

În exploatarea căilor ferate britanice există un vagon experimental, lung de 19,5 m, care are cutia executată din plexiglas şi izolaţia din poliuretan spumos. Cutia are o greutate de 6,24 t şi este aproximativ de două ori mai uşoară decît o cutie de construcţie metalică de aceeaşi capacitate.

În afară de folosirea poliuretanului spumos ca izolaţie pentru pereţii şi podeaua vagoanelor izoterme şi de călători, acest material a căpătat o largă răspîndire ca material pentru umplerea saltelelor, a pernelor şi canapelelor vagoanelor de călători.

Poliuretanul spumos se foloseşte de asemenea la construcţia conteinerelor cu capacitatea de 5 t, care se execută din plexiglas, pe principiul sandviş.

Compania de cale ferată Pennsylvania din S.U.A. este dotată cu vagoane de lux pentru transportul interurban, avînd 76 locuri, cu fotolii umplute cu poliuretan spumos elastic.

S-au construit de asemenea vagoane descoperite cu termoizolaţie din poliuretan spumos, pentru prevenirea sau reducerea gradului de îngheţare a mărfurilor în vrac.

Metoda industrială de producere a policlorurei de vinil spumoasă a fost elaborată de curînd în S.U.A. Acest material are mari perspective de aplicare.

Ca exemplu se poate cita folosirea complexă a acestui material izolant la construirea vagoanelor expresului transeuropean. În construcţia cutiei acestor vagoane au fost prevăzute vată bachelitizată, panel cu strat subţire de pîslă, plută expandată, fibre, mase plastice spumoase şi componenţi sintetici antivibratori.

În anul 1964 a fost executat în Anglia un lot de vagoane de călători din seria XP—61 la care podeaua a fost izolată cu P.V.C. spumos, iar pereţii laterali cu poliuretan spumos. În vagoanele de clasa I, podeaua compartimentelor şi coridoarelor este montată peste un strat silenţios din material plastic. Toate elementele scheletului metalic sînt acoperite cu componenţi sintetici, care amortizează vibraţiile.

O firmă franceză execută, pentru vagoane refrigerente, panouri tip sandviş cu mai multe straturi. Straturile exterioare sînt de oţel sau aluminiu iar la mijloc au o umplutură de policlorură de vinil. Se construiesc de asemenea vagoane izoterme avînd cutia executată din panouri tip sandviş, cu grosimea de 100 mm. (*După ,,Jeleznodorojnîi transport'', nr. 12/1967*).

Curăţirea ultrasonică a pieselor de frînă automată

La reparaţia distribuitoarelor de aer la centrele de frîne automate se mai efectuează încă o serie întreagă de operaţii manuale pentru curăţirea pieselor interioare.

La tehnologia actuală, pistoanele, supapele şi capacele se spală cu benzină şi apoi se suflă cu aer comprimat. În acest fel se pierde mult timp, iar vaporii de benzină au o influenţă nocivă asupra lucrătorilor.

Examinarea pieselor care are loc după o astfel de curăţire nu poate fi recunoscută, din punct de vedere calitativ, ca satisfăcătoare. De regulă, în degajările mai adînci rămîn resturi de murdărie iar orificiile calibrate la banc, pentru a evita a doua curăţire, sînt verificate cu un fir de sîrmă şi apoi cu calibrul. Verificarea repetată cu aceste sîrme conduce în final la mărirea nedorită a dimensiunilor acestor orificii.

Pentru a înlătura aceste inconveniente, la centrul de frînă din staţia Sverdlovsk-triaj au fost studiate metode de curăţire aplicate în industrie. Ca urmare, s-a stabilit că cea mai avantajoasă metodă de curăţire din punct de vedere al calităţii şi al mecanizării este metoda ultrasonică.

După cum se ştie, ultrasunetele sînt vibraţii mecanice de frecvenţă mai mare (sau mult mai mare) decît vibraţiile auzibile. Făcînd să vibreze o piesă cu frecvenţă ultrasonoră, mişcările ei, deşi de foarte mică amplitudine, fac să se separe orice corp străin care nu aderă la piesă cu o forţă deosebit de mare. Dacă piesa se află într-o baie conţinînd o soluţie detergentă încălzită, efectul vibraţiilor este evident mult mai mare.

Pentru aprecierea curăţirii ultrasonice a pieselor de frînă au fost efectuate cercetări de laborator cu o instalaţie compusă dintr-un generator de ultrasunete de tip UZM-1,5 şi o baie special construită, cu transformator magnetoelectric tip PM 1—1,5 D—1.

După datele cercetărilor, s-a stabilit că cea mai eficientă curăţire are loc în centrul băii, pe o suprafaţă de 6 000 mm^2, deoarece aici amplitudinea de vibraţie este mai mare.

Parametrii cei mai folosiţi pentru curăţire sînt : frecvenţa 22 kHz, intensitatea curentului anodic 0,8 A, curentul de magnetizare 11 A. Soluţia de spălare trebuie încălzită pînă la o temperatură de 40°C.

În experimentările efectuate aşa cum s-a arătat, timpul de curăţire a pieselor frînei automate de murdăriile depuse în exploatare a fost în medie de 3 min. Pentru curăţirea pieselor de pasta de şlefuit au fost necesare doar 3—5 s.

S-a constatat că 70% din piese sînt curăţate în 3 min iar 30% în 4 min şi mai mult. Calitatea curăţeniei la un set de piese prelucrate prin această metodă a fost bună la 93% din piese şi nesatisfăcătoare la 6,3 din acestea.

Calculele tehnico-economice au demonstrat că, pentru condiţiile de lucru ale centrului de frînă al depoului de vagoane din staţia Sverdlovsk-triaj, cheltuielile pentru instalaţia de curăţat ultrasonic se amortizează în decurs de doi ani. (*După ,,Jeleznodorojnîi transport'', U.R.S.S., nr. 12, dec., 1967*)

ELECTRIFICARE ŞI ELECTRONICĂ

Detecţia şi oprirea patinării roţilor

Patinarea roţilor locomotivelor a fost întotdeauna un inconvenient important în exploatarea trenurilor de marfă. Frecvenţa şi durata patinării roţilor unei locomotive determină în mod obişnuit calitatea pe care o are de a remorca tonaje mari, pe linii cu declivităţi pronunţate.

Pentru îmbunătăţirea protecţiei împotriva patinării locomotivelor diesel-electrice, o administraţie de cale ferată străină a decis să abandoneze sistemele convenţionale necorespunzătoare şi să dezvolte un mijloc de control-comandă capabil să îmbunătăţească substanţial performanţele de tracţiune ale locomotivelor în timpul urcării rampelor.

Principii şi caracteristici. Detecţia patinării roţilor la noul sistem nu se mai face pe baza comparaţiei curenţilor de alimentare a electromotoarelor de tracţiune, ci pe baza variaţiei curenţilor în timpul patinării. Rezultatele obţinute la probele de parcurs au demonstrat superioritatea substanţială a noului sistem faţă de cele vechi. Comanda de oprire a patinării roţilor este emisă de cel puţin două ori mai repede, reducîndu-se astfel riscul de deteriorare electrică şi mecanică a pieselor locomotivelor şi scurtîndu-se totodată perioada de întrerupere a efortului de tracţiune.

La o anumită viteză, intensitatea curentului electric care circulă prin cele patru sau şase motoare de tracţiune ale unei locomotive diesel-electrice este egală.

La sistemele obişnuite, comanda pentru oprirea patinării roţilor fiind dată pe baza detecţiei diferenţelor de curent din motoarele care se rotesc cu diferite turaţii, este necesar să se admită toleranţe foarte strînse între diametrele roţilor unei locomotive. Orice diferenţă sensibilă a diametrului roţilor produce în fond acelaşi efect ca şi o osie ale cărei roţi patinează, deoarece motorul care acţionează aceste roţi absoarbe un curent diferit.

Noul sistem admite toleranţe mai mari, ceea ce se traduce prin mai puţine schimbări de osii montate şi prin posibilitatea de a utiliza bandajele respective pînă la limita admisibilă din punct de vedere mecanic, fară ca această uzură să producă indicaţii de patinări false şi deci întreruperi inutile ale efortului de tracţiune.

Majoritatea patinărilor sînt detectate şi suprimate în general cu 0,3 secunde mai repede decît este nevoie numai pentru declanşarea comenzii contra patinării la sistemele vechi. Încercări efectuate cu aceste sisteme au arătat că, în mare majoritate, patinările de mică amploare nu pot fi suprimate pe cele mai multe declivităţi nici chiar pe vreme uscată.

Cu această ocazie s-a constatat că sistemele vechi au permis unei osii să patineze timp de 1,5 min, într-un regim inferior aceluia care să poată acţiona releul de detecţie a patinării. Pentru o sarcină pe osie în valoare de 32,5 tone, acest regim necontrolabil de patinare a roţilor are ca rezultat o uzură foarte mare şi prematură a roţilor.

Pentru a reduce cît mai mult pierderile de forţă de tracţiune şi pentru a evita deteriorările rezultate de pe urma patinării roţilor, este absolut necesară detectarea şi corectarea fazei de ,,tîrîre'' a roţilor, care precede patinarea. Apoi, după suprimarea acestui fenomen, este necesară restabilirea promptă, dar totuşi lină, a puterii motorului electric în cauză, pentru a menţine forţa de tracţiune la un nivel cît mai înalt posibil şi a putea conserva performanţele de tracţiune.

Prin utilizarea noului sistem de detecţie a fost posibilă eliminarea întîrzierilor de corecţie inerente sistemelor convenţionale.

La noul sistem de detecţie, semnalul de tîrîre sau de patinare a roţilor este transformat, redresat şi diferenţiat pentru a obţine componenta schimbării regimului de funcţionare. Apoi acest semnal este amplificat, demodulat şi introdus într-un sistem care reglează curentul de excitaţie provenit din baterie, necesar generatorului principal. Acelaşi semnal mai este întrebuinţat şi la comanda excitaţiei şunt a generatorului principal, cu ajutorul unui comutator rapid.

Încercări comparative şi avantaje. Noul sistem de detecţie şi antipatinaj poate fi aplicat la o locomotivă în aproximativ 2 ore-om. Utilizîndu-se oscilografe rapide, s-a putut compara în mod precis noul sistem cu două variante de sisteme vechi, standard.

Încercările respective au fost conduse în aşa fel, încît fiecare sistem a putut fi pus în situaţii aproape identice cu cele reale de linie şi tracţiune. Ele au demonstrat că durata patinărilor a fost cu cel puţin 50 % mai scăzută la noul sistem decît la sistemele precedente.

În cursul ultimelor 20 de luni, calea ferată care a aplicat acest sistem l-a supravegheat cu multă atenţie în exploatare, înregistrînd următoarele avantaje :

— simplificarea sau anularea întreţinerii, spre deosebire de sistemele vechi, care impun reglajul releelor şi probe pentru verificarea rezistenţelor de contact ;

— îmbunătăţirea aderenţei şi reducerea apreciabilă a duratei patinării roţilor, ceea ce permite sporirea capacităţii de remorcare a locomotivelor pe rampe şi a vitezei medii de circulaţie pe linie ;

— descreşterea frecvenţei şi mărimii descărcării şi încărcării motorului diesel şi a generatorului principal, de unde rezultă o prelungire a duratei lor în serviciu ;

— reducerea deteriorărilor cauzate de scurtcircuite datorite descărcării rapide a generatorului ;

— reducerea deteriorărilor electrice şi mecanice ale motoarelor electrice, prin corectarea mai rapidă a patinării roţilor ;

— posibilitatea utilizării unor roţi cu diametre puţin diferite fără reducerea protecţiei contra patinării ;

— eficacitate egală la frînare dinamică şi la tracţiune.

O uzină constructoare a executat probe pe linie aplicînd principiul sistemului de mai sus la o locomotivă echipată cu un alternator de 3 000 CP. Experienţele cu această locomotivă au confirmat rezultatele bune obţinute anterior. (*După ,,Railway Locomotives and Cars'', 140, nr. 9, sept., 1967*).

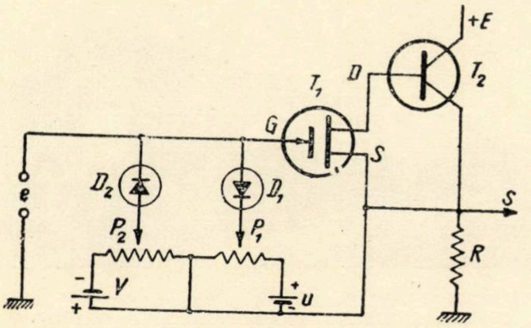
Tranzistoarele M.O.S. şi protecţia lor

Funcţionarea dispozitivelor metal - oxid - semiconductor (M.O.S.) este bazată pe un principiu fizic foarte simplu şi anume pe o lege cunoscută din electrostatică : teorema lui Gauss.

Cînd un conductor este situat într-o zonă în care există un cîmp electric *E*, cîmpul este zero în interiorul conductorului, această anulare fiind produsă de apariţia unei densităţi de sarcini superficiale proporţională cu componenta normală a cîmpului electric.

Pentru un cîmp electric care creează aceeaşi sarcină superficială, aceasta se extinde în conductoarele metalice abia în cîteva straturi atomice, în timp ce în semiconductoare (unde concentrarea de purtători poate fi pînă la de 10^8 ori mai redusă), aceeaşi sarcină se desfăşoară pe fracţiuni de micron.

Dacă se creează astfel de perturbări de suprafaţă pe un strat semiconductor destul de subţire sau destul de rezistent,



Tranzistor metal-oxid-semiconductor utilizat într-un amplificator cu contrareacţie

D_1, D_2 – diode; T_1, T_2 – amplificator; S – tensiune de ieşire; P_1, P_2 – potenţiometre

cîmpul electric îşi va putea modula cu uşurinţă conductivitatea.

Aceste fenomene au fost constatate de multă vreme, conducînd la ideea de a fi utilizate pentru realizarea unor dispozitive amplificatoare în stare solidă. Totuşi, a fost necesar să se aştepte dezvoltarea tehnicii de preparare a noilor materiale semicondutoare, ca germaniul şi siliciul, şi apariţia unor noi tehnologii, pentru ca acestei idei să poată deveni adevărate realizări industriale de dispozitive: elementele M.O.S. produse în prezent. Studiile actuale asupra dispozitivelor M.O.S. deschid o cale importantă spre realizarea elementelor active în straturi subţiri, problemă însemnată a microelectronicii.

Protecţia tranzistoarelor M.O.S. este impusă de faptul că pot apărea tensiuni accidentale între grilă şi ceilalţi electrozi. Nu trebuie neglijat faptul că grila tranzistorului M.O.S. este perfect izolată de canalul în care cîmpul electric al grilei comandă introducerea (îmbogăţirea) sau extragerea (sărăcirea) de purtători majoritari.

Între această grilă şi canal se află un strat foarte fin de siliciu. O tensiune destul de mică (40...100 V) este deci suficientă pentru a provoca clacarea acestui strat izolant, distrugîndu-l, ceea ce scoate dispozitivul din uz.

Izolamentul grilei este foarte ridicat: valoarea curentă este de 10^{13} Ω, ceea ce constituie avantajul principal al acestui tip de tranzistoare. De altfel, capacitatea pe care grila o prezintă în raport cu ceilalţi electrozi este foarte scăzută (3...5 pF).

O sarcină electrostatică care corespunde la $2{,}5.10^{-10}$ C este suficientă pentru a aduce grila la tensiunea periculoasă de 50 V faţă de ceilalţi electrozi. O astfel de sarcină este eliberată prin acţiuni electrostatice infime, ceea ce impune ca manipularea tranzistorului M.O.S. să se efectueze cu mari precauţii.

Cînd se manipulează un tranzistor M.O.S. trebuie să se evite orice sursă de electrizare statică, deoarece simpla introducere a conexiunilor tranzistorului într-un tub de polistiren sau într-un inel izolant poate produce distrugerea stratului de siliciu.

În primul rînd, trebuie să se ia măsuri de protecţie pentru personalul operator. Se poate măsura cu uşurinţă diferenţa de potenţial pe care o poate avea în raport cu pămîntul un om avînd tălpi izolante sau mergînd pe un sol izolant. Se constată că ea atinge cu uşurinţă mii de volţi şi că apare rapid chiar numai prin frecarea încălţămintei pe sol, a mîinilor pe o suprafaţă izolantă sau a corpului în aer. De altfel, în aceste sarcini electrostatice constă explicaţiile accidentelor „de neînţeles" întîmplate uneori acelora care manipulează explozive sau amestecuri detonante.

Protecţia operatorului se poate efectua prin intermediul unei brăţări metalice extensibile fixate la încheietura mîinii, la care se conectează un fir legat la pămînt printr-o rezistenţă de 100 Ω. Această rezistenţă nu împiedică scurgerea spre sol a sarcinilor electrostatice dar protejează pe operator în cazul unui contact accidental cu un pol al reţelei.

Prezenţa firului este destul de supărătoare, mai ales cînd operatorul se depărtează de masa de lucru; totuşi, această soluţie este mult mai eficace decît aceea în care operatorul trebuie să atingă periodic un fir legat la pămînt.

Pentru a evita cîmpul electric parazit, se recomandă să se aşeze pe masa de lucru o foaie de material plastic metalizată pe o parte, partea metalizată fiind situată dedesubt şi legată la pămînt. Montajul în care va fi introdus tranzistorul trebuie să fie de asemenea pus la pămînt.

O cauză importantă de distrugere a tranzistoarelor M.O.S. este forţa electromotoare care apare în mod normal pe vîrful ciocanului de sudat. Chiar în cazul cînd acesta nu prezintă nici o scurgere între rezistenţa de încălzire şi vîrf, există capacităţi inevitabile care fac ca, adesea, să se găsească, pe vîrful ciocanului de sudat alimentat de la reţea, o tensiune de 50...100 V eficace în raport cu pămîntul. Trebuie deci să se pună la pămînt vîrful ciocanului, ceea ce nu este prea uşor, căci oxidul de cupru care se formează este foarte izolant, iar cînd unealta este caldă, se poate forma din nou.

În mod normal, un tranzistor M.O.S. este furnizat cu un dispozitiv care-i scurticircuitează electrozii. Dispozitivul poate fi constituit dintr-o panglică metalică înfăşurată pe fire pînă sub capsulă. Se obţine în acest mod o secţiune tubulară de diametru mic prin care trec toate firele, ceea ce le face să se atingă. Trebuie acordată multă atenţie la scoaterea tubului, deoarece, făcîndu-l să alunece peste conexiuni se poate produce o tensiune periculoasă pe firul de grilă.

Prin panglica metalică se realizează o bună scurtcircuitare a electrozilor. Dacă tranzistorul nu este prevăzut cu aceasta, înainte de orice manipulare trebuie să se înfăşoare o astfel de panglică. Se va evita panglica de aluminiu, care poate să nu facă contact; este preferabilă o panglică fină de cupru sau de alamă, de 0,02 mm grosime şi 2...4 mm lăţime.

Panglica nu va fi scoasă în timpul operaţiilor de manipulare, montare şi sudare a tranzistorului.

Pe de altă parte, se recomandă să se conecteze o rezistenţă de 1 MΩ în serie în conexiunea de intrare pe grila tranzistorului M.O.S. Înainte de a scoate panglica de scurtcircuitare a tranzistorului, se măsoară, cu ajutorul unui voltmetru de foarte mare impedanţă internă, tensiunea existentă între sursa tranzistorului M.O.S. şi extremitatea rezistenţei de 1 MΩ care nu este legată la grila tranzistorului. Panglica de scurtcircuitare nu va fi scoasă decît dacă această măsurare indică o tensiune destul de scăzută.

Se poate elabora cu uşurinţă un montaj care să împiedice grila tranzistorului M.O.S. de a deveni prea pozitivă sau prea negativă faţă de sursă. Un inconvenient al acestor montaje este faptul că ele micşorează izolamentul de intrare al tranzistorului M.O.S., care devine atunci similar cu acela al unei joncţiuni blocate de diodă cu siliciu.

S-au efectuat unele încercări, avînd ca scop să se selecţioneze diode cu curenţi de fugă inversă foarte reduşi. Gama de diode utilizate este foarte vastă iar rezultatele pot fi ameliorate în mare proporţie. Astfel, montajul din figură a permis reducerea curentului de fugă de intrare sub intensităţi de ordinul picoamperilor.

Trebuie menţionat că echilibrarea curenţilor de fugă ai diodelor nu este valabilă decît la o temperatură determinată. Legile de variaţie a curenţilor de fugă a două diode în funcţie de temperatură nu sînt identice şi este destul ca ele să difere foarte puţin, pentru ca să apară un curent de fugă important.

(După „L'Onde Electrique", nr. 484—485, 1967).

Vagoane electrice noi

Electrificarea în curent continuu de 675 V dintre Londra și orașele Southampton și Bournemouth, situate în Regionala de sud, a fost terminată în iulie 1967 (fig. 1). Astăzi, traseul dintre Londra și Bournemouth (174 km) este parcurs în 100 de minute, în loc de 120.

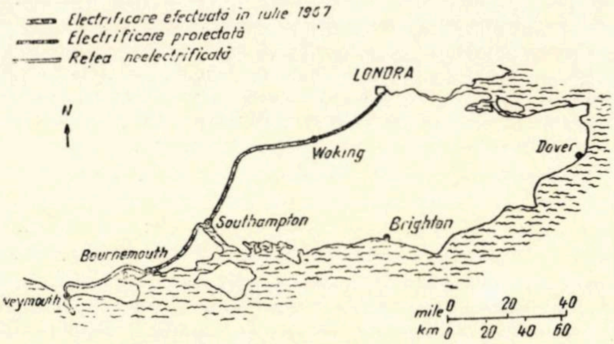


Fig. 1. *Secțiunea recent electrificată de pe linia Londra-Weymouth*

* * *

În vederea reducerii cheltuielilor de exploatare și pentru realizarea unui trafic direct între Bournemouth și împrejurimi, ramele sînt exploatate reversibil pe noua linie electrificată și în același fel (dar cu tracțiune diesel) pe secția neelectrificată Bournemouth-Weymouth.

Viteza practicată pe secția electrificată (145 km/h) este cea mai ridicată viteză realizată vreodată în serviciu obișnuit și înainte de a o adopta, Regionala de sud a Căilor ferate engleze a întreprins diferite încercări din punct de vedere al siguranței circulației.

Trenurile exprese Londra—Bournemouth sînt formate din 8—12 vagoane, plus un grup motor format din patru vagoane-motor de cîte 3 200 CP fiecare, remorcînd 4—8 vagoane-remorci (fig. 2).

O locomotivă diesel-electrică preia apoi remorcile pînă la Weymouth, le aduce la Bournemouth, unde sînt din nou cuplate la un element-motor care se întoarce cu întregul tren la Londra.

Pe lîngă aceste trenuri exprese, sînt în circulație și trenuri directe, formate din material rulant cu unități multiple de tip clasic.

Noul material comandat pentru electrificarea liniei Bournemouth cuprinde :

— 11 grupuri motor, formate din cîte patru vagoane-motor de cîte 3 200 CP fiecare, tip 4 REP, pentru trenurile exprese ;

— 28 de elemente remorcate, formate din cîte patru vagoane fiecare și din trei elemente a cîte trei vagoane fiecare ; aceste elemente nu sînt motoare, dar sînt prevăzute cu o cabină de conducere la distanță, la fiecare extremitate ;

— 20 de elemente-motor, cu cîte patru vagoane, fiecare cu puterea de 1 040 CP, pentru trenurile directe.

De asemenea, sînt comandate următoarele locomotive :

— 49 de locomotive electro-diesel de 1 600/600 CP ;

— 10 locomotive electro-diesel de 2 500/650 CP ;

— 19 locomotive diesel-electrice de 1 550 CP.

Toate aceste locomotive pot fi exploatate reversibil, în care scop :

— locomotiva care se găsește în coada trenului poate fi comandată de la distanță (inclusiv pornirea motorului diesel,) din cabina de conducere a elementului care se găsește în capul trenului ;

— conducătorul locomotivei cuplate în capul ramei poate comanda un element motor la distanță, în același timp cu comanda directă a locomotivei pe care se află.

Menționăm că o locomotivă electro-diesel este o locomotivă electrică care funcționează cu curent continuu obișnuit. Un mic motor diesel îi permite însă să circule și pe liniile neelectrificate, în timp ce o locomotivă diesel-electrică este o locomotivă diesel obișnuită, echipată cu transmisie electrică.

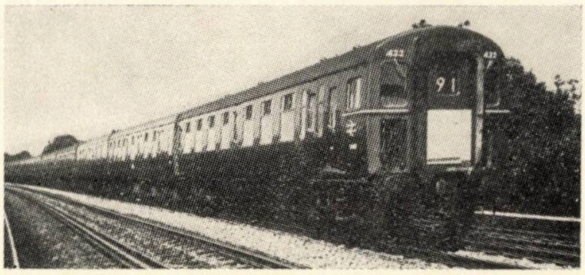


Fig. 2. *Ramă expres compusă din 12 vagoane circulînd între Londra și Bournemouth; elementele remorcate sînt în capul trenului iar grupul motor, compus din 4 vagoane, împinge rama*

* * *

Elementele motoare tip 4 REP. Cele 11 grupuri motor tip 4 REP au fiecare puterea nominală de 3 200 CP în regim uniorar și pot remorca un tren format din 12 vagoane, de la Londra la Southampton (129 km) în 70 de minute. Fiecare grup se compune din cîte un vehicul motor (cu cabină de conducere) la fiecare extremitate, separate printr-un vagon-bufet și o remorcă.

Fiecare vehicul-motor este dotat cu patru motoare de tracțiune autoventilate ,,English Electric'', tip EE 546/B, cuplate în permanență în paralel, două cîte două.

Se folosesc cuplajele clasice serie și paralel, cu posibilitate de trecere de la un regim la altul și au trei trepte de șuntare a cîmpului. Arbori cu came antrenați de un motor pneumatic asigură trecerea treptelor de eliminare a rezistențelor și a treptelor de șuntare. Se folosesc 16 trepte serie și 7 trepte paralel.

Fiecare vagon-motor este echipat cu 16 perii captoare plasate perpendicular pe cale, pe fiecare boghiu motor existînd cîte patru perii.

Periile a două motoare ale aceluiași vehicul sînt cuplate în paralel. Pentru a asigura o repartizare convenabilă a intensității captate de perii și a evita ca o singură perie să capteze tot curentul, în cazul depunerii unui strat de gheață pe șina conductoare, periile au fost împărțite în două grupe care alimentează circuite de tracțiune separate.

Motoarele de tracțiune. Performanțele nominale ale fiecărui motor de tracțiune sînt, în regim continuu, de 385 A, 675 V. Motorul, de tip serie cvadripolar, este suspendat pe nas. Aerul de răcire este aspirat de sub vehicul, de un ventilator montat pe arborele indusului.

Metoda slăbirii cîmpului este aceeași cu cea folosită la locomotivele electro-diesel de 1 600/600 CP. Cîmpul motorului este șuntat. La bornele bobinei de cîmp se află în paralel o inductanță montată în serie, cu rezistențe de valori diferite.

Șuntarea are loc prin eliminarea succesivă a rezistențelor. Acest sistem asigură o mai bună protejare a motoarelor la trecerea peste rosturile șinelor conductoare, atunci cînd motoarele lucrează cu cîmpul șuntat.

Echipamentul de comandă. Deși vagonul-motor 4 REP este vehiculul cel mai puternic în serviciu pe Regionala de sud, el posedă același grad înalt de uniformizare ca și celelalte echipamente de comandă existente.

Contactele efectuate de arborele cu came pentru eliminarea rezistențelor sînt cele utilizate pentru comanda șuntării cîmpului la locomotivele electro-diesel de 1 600/600 CP iar arborele cu came care comandă șuntarea este același cu cel folosit la vehiculele motor tip 4 VEP de 1 040 CP pentru comutarea rezistențelor.

Motorul pneumatic care antrenează cele două tipuri de arbori cu came este cel folosit la toate vehiculele-motor ale regionalei, începînd din 1957. Rezistențele de demaraj sînt de tip bobinat pe canelure; ele sînt montate pe izolatoare din ceramică și răcite prin ventilație naturală.

Întreg echipamentul circuitelor de forță este protejat în cutii amplasate sub podeaua vagoanelor. Sub acestea există mici șanțuri pentru cablajul de conexiune. Această metodă permite eliminarea a numeroase conducte şi simplifică în acelaşi timp operaţia de cablare în timpul construcţiei vehiculului.

Cabina de conducere. Pentru a simplifica şi mai mult construcţia vehiculelor, ,,English Electric'' a furnizat pupitre de conducere din poliester şi fibră de sticlă, complet prefabricate şi echipate cu tot materialul necesar.

Toate aceste vehicule au cabinele de conducere identice, echipate cu dispozitivele necesare comenzii directe şi la distanţă a locomotivelor electrice şi diesel-electrice. Circuitele de comandă pot funcţiona la tensiuni cuprinse între 45 şi 110 V; ele se pot alimenta fie la curentul de 110 V furnizat de locomotive, fie la cel de 70 V furnizat de vehiculele cu unităţi multiple.

Fiecare cabină este prevăzută cu trei radiatoare electrice, din care unul, montat lîngă piciorul mecanicului, este de tipul folosit pentru dezgheţarea bordurilor de atac ale aripilor de avion.

Echipamentul de frînare. Acesta este asemănător celui folosit pe alte vehicule cu unităţi multiple recent construite şi perfect utilizabil pe orice tip de material rulant existent.

Robinetul mecanicului, cu trei poziţii, este de tipul cel mai recent. Aceeaşi manetă comandă atît frîna electropneumatică, cît şi cea automată cu aer. Atunci cînd funcţionează frîna electropneumatică, cea cu aer este izolată printr-o electrovalvă.

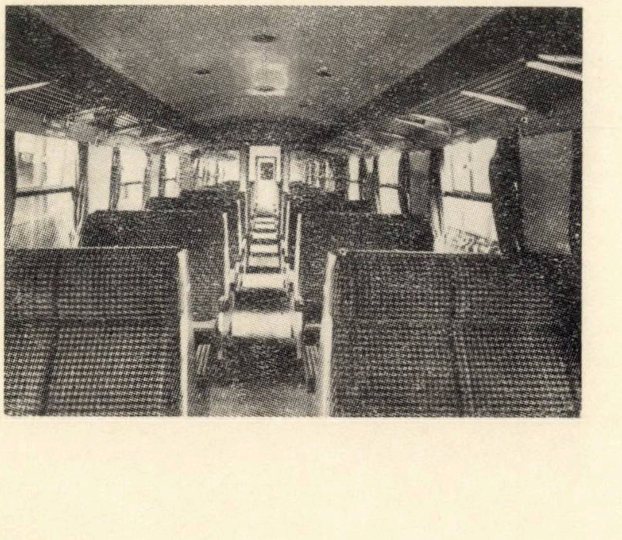
Orice pană de curent în timpul frînării cu frîna electropneumatică dezexcită electrovalva iar frîna cu aer intră automat în acţiune, la aceeaşi treaptă de frînare, fără a fi necesară intervenţia mecanicului.

Dispozitivele auxiliare. Distribuţia de curent de înaltă sau joasă tensiune se efectuează dintr-un vehicul-remorcă. Alimentarea de înaltă tensiune este preluată de la linie şi adusă prin siguranţe la un dulap pentru dispozitive auxiliare amplasat în remorcă. Siguranţele sînt aşezate sub podeaua vehiculului. Dulapul mai conţine siguranţe pentru compresorul Westinghouse DH 25, grupul motor-generator,,English Electric'' tip EE 704/5 H şi pentru circuitele de încălzire.

Grupul furnizează o tensiune continuă de 70 V, la o putere nominală de la 10 kW în regim continuu, pentru circuitele de comandă, iluminat şi pentru încărcarea bateriei de acumulatoare. Ieşirile de la grupul de forţă şi de la baterie sînt protejate de siguranţe; pe de altă parte, toate circuitele de joasă tensiune sînt protejate de disjunctoare miniaturizate.

Vagonul-bufet al elementelor motoare provine din transformarea vagonului-restaurant care face parte astăzi din compunerea trenurilor remorcate clasic. Vagonul transformat este alimentat electric de un grup motor-generator ,,English Electric'' EE 753 (montat tot sub podea), care furnizează o tensiune continuă de 200 V, la o putere nominală de 18 kW.

Fig. 3. *Interiorul unui vagon de clasa a II-a, fără compartimente, care circulă în compunerea ramelor de pe linia Bournemouth*



Cele patru vehicule remorcate sînt asemănătoare elementelor motoare în ceea ce priveşte dispozitivele auxiliare. Ele sînt formate din două vehicule extreme cu cabină de conducere şi cu două remorci intermediare, din care una conţine aparatajul auxiliar.

La elementele motoare, circuitele de forţă sînt alimentate direct de la perii, în timp ce la elementele remorcate, ele trebuie să primească energie de la un element motor sau de la o locomotivă, prin intermediul unei prize bipolare, montate la nivelul traverselor frontale ale remorcii.

Încălzirea şi iluminatul vehiculelor. Noul material rulant este dotat cu două sisteme de comandă pentru încălzire puţin diferite între ele. Vagoanele fără compartimente (fig. 3) au radiatoare de 675 V la fiecare două fotolii, cu o putere de încălzire totală de 16 kW pe vagon.

Debitul termic al radiatoarelor variază invers proporţional cu temperatura ambiantă, graţie unui dispozitiv de comandă format din două termostate conţinînd tranzistoare sensibile la temperatură; un termostat măsoară temperatura ambiantă iar celălalt temperatura radiatoarelor.

Sistemul asigură compensarea automată a fluctuaţiilor de tensiune în linie, acest lucru constituind un punct important, deoarece debitul termic este în funcţie de tensiunea de alimentare a rezistenţelor de încălzire. Altădată se întîmpla ca unele fotolii să fie încălzite excesiv atunci cînd tensiunea în linie era ridicată.

În vagoanele cu compartimente, fiecare compartiment are o instalaţie de comandă individuală a încălzirii. Un dispozitiv electronic de reglare a temperaturii, care poate fi manevrat de călători între 7 şi 27°C, face să intre în funcţiune un comutator cu vid, comandat prin relee, care alimentează două radiatoare de 500 W, plasate sub fotolii.

Vagoanele sînt iluminate prin lămpi incandescente de 40 W, alimentate în curent continuu de 70 V, de la un grup motor-generator ER 704/5 H. Există de asemenea un sistem de alimentare prin baterii, comandat de relee statice temporizate şi care poate fi utilizat atunci cînd nu se dispune de curent din exterior, de exemplu în perioada cînd vagoanele trec prin instalaţia de spălare.

Elementele tip 4 VEP. Cele 20 de elemente tip 4 VEP construite pentru trenurile directe diferă de elementele-motor 4 REP prin aceea că ele nu posedă decît un vehicul-motor de fiecare element. Un element cuprinde o remorcă (cu cabină de conducere) la fiecare extremitate, avînd între ele vehiculul-motor şi un vagon-remorcă conţinînd aparatajul auxiliar.

Cele patru osii ale vehiculului-motor sînt antrenate de motoare ,,English Electric'' tip EE 507/16 F, cu caracteristicile uniorare de 310 A, 675 V, 260 CP. Elementele au o viteză normală de mers de 115 km/h, dar pot atinge şi 145 km/h, ceea ce permite să fie cuplate în aceeaşi ramă cu elementele-motor 4 REP.

Caracteristicile nominale în regim continuu ale fiecărui motor de tracţiune sînt: 285 A, 675 V, 235 CP (încălzire clasa B); motorul este asemănător în linii mari cu motorul EE 546/B, care echipează elementele 4 REP.

Eliminarea rezistenţei principale la demarare este asigurată de arborele cu came standard (cu motor pneumatic) folosit altădată la materialul rulant cu două motoare.

Pentru a nu supraîncărca însă contactele, datorită existenţei a patru motoare, în regim continuu, a fost adăugat un comutator de grup conţinînd acele contacte prin care trece în permanenţă curentul (adică cele care intră în funcţiune în cuplajele serie şi în cele paralel).

Echipamentul de forţă este identic cu cel utilizat pe materialul rulant construit în 1963 pentru a circula pe linia Londra-Brighton. În ceea ce priveşte echipamentul de comandă, principalele modificări au constat în introducerea noului pupitru de conducere prefabricat.

Un grup motor-generator standard montat sub vagonul remorcă intermediar furnizează tensiunea continuă de 70 V, necesară comenzilor şi iluminatului. Sistemele de încălzire şi de iluminat sînt aceleaşi cu cele folosite la elementele 4 REP. (*După ,,E.I.B.I.S.,'' Londra, mai, 1968*).

PREZENTĂRI DE ARTICOLE

Placă înlocuită cu grinzi, la viaducte. În ,,Railway Track and Structures'', 63, nr. 7, iul., 1967.

La viaductele companiei Missouri-Pacific, sistemul constructiv a fost reproiectat în 1965 iar placa a fost înlocuită cu grinzi în formă de *T* cu deschiderea de 8,40 m. Acest sistem a rezultat a fi cel mai avantajos din punct de vedere tehnic şi economic.

Paleele s-au executat din trei piloţi circulari din beton armat de 61 cm diametru, care au fost introduşi prin batere la marginea şi între cele două grinzi ale suprastructurii existente.

Confecţionarea elementelor constructive s-a executat într-un atelier special amenajat iar montarea în cale de o echipă de 20 muncitori. Aceştia au folosit o macara autopropulsată pe şine — utilajul cel mai important — precum şi motocompresoare, berbece diesel, vibratoare de beton şi diverse scule mai mărunte. Preţul pieselor de beton trebuia să fie cît mai redus, spre a justifica utilizarea lor în locul lemnului, pe care îl înlocuiau.

Ritmul de montare mediu a fost de o deschidere de pod pe săptămînă, ceea ce a fost posibil datorită înzestrării echipelor cu aparatură şi utilaje care se puteau deplasa în afara căii.

Îmbunătăţirea productivităţii şi reducerea costului s-au realizat prin utilizarea unei grinzi prefabricate în capul piloţilor care alcătuiesc paleea. Solidarizarea grinzii cu piloţii a fost obţinută prin lipire cu răşină expoxidică.

Maşină pentru curăţirea triajelor. În : Railway Age, vol. 162, nr. 61, 13 feb., 1967.

În S. U. A. s-a realizat de către firma ,,Kershaw'' o maşină pentru curăţirea triajelor. Acest utilaj împinge şi încarcă un vagon basculant aşezat înaintea lui, în timp ce curăţă linia şi intervalul dintre linii. Ea poate de asemenea curăţa liniile şi în dreptul schimbătoarelor de cale.

Maşina este înzestrată cu o mătură circulară cu diametrul de 117 cm, ale cărei fire, lungi de 2,54 cm, sînt alcătuite din fire de oţel acoperite cu cauciuc.

Gunoaiele măturate sînt ridicate printr-un sistem de elevator cu cupe şi aruncate într-un coş care poate fi golit de operator prin basculare. Din coş, materialul este transportat printr-o bandă transportoare şi descărcat într-un vagon deschis.

Pentru afînarea materialelor compactate, maşina este prevăzută cu dinţi de scarificator, aşezaţi de-a lungul întregii lungimi a traversei, atît în interiorul cît şi în exteriorul căii. Este de asemenea prevăzută cu lame de plug laterale care să împingă materialul dintre linii spre mătură. Maşina este înzestrată cu un motor diesel şi are toate comenzile acţionate hidraulic, în afara măturii, care este comandată mecanic.

Productivitatea maximă realizată de maşină a atins 1 vag/h, însă, în mod obişnuit, productivitatea este de circa jumătate de vagon pe oră.

Scarificarea şi profilarea prismei de balast cere un timp suplimentar.

În timpul lucrului, maşina este observată de doi muncitori : operatorul care o conduce din cabina de comandă şi un alt muncitor care merge pe lîngă maşină, spre a controla modul în care se efectuează diferitele operaţii şi a semnala operatorului eventualele deficienţe, spre a fi remediate.

În afară de aceşti doi muncitori, un şef de echipă şi un lucrător merg în faţa maşinii şi strîng deşeurile mari ce ar putea bloca sistemul de încărcare ca : saboţi, resoarte spirală, bucăţi de lemn etc.

Comportarea ierbicidelor faţă de construcţiile de beton. În : ,,Signal und Schiene'', 11, nr. 6, iun., 1967.

Căile ferate din R. D. Germană folosesc sistematic substanţe ierbicide şi arboricide pentru înlăturarea ierburilor crescute în cale, pe poduri şi pe lucrări de artă. În afară de cunoscuta substanţă, cloratul de sodiu, se folosesc într-o măsură tot mai mare ierbicide organice totale ca ,,Azaplant-Kombi'', pe bază de Amitrol-Simagin.

Pentru a se obţine siguranţa de exploatare este necesar însă ca, în afară de aceasta, să se îndepărteze şi plantele lemnoase, care, dezvoltîndu-se, împiedică vizibilitatea instalaţiilor de semnalizare. În acest scop trebuie să se folosească mijloace chimice cu acţiunea arboricidă (distrugătoare de lemn). O astfel de acţiune o au anumite substanţe acide pe baza cărora s-a realizat în R. D. Germană arboricidele denumite ,,Selest'' şi ,,Selest 100''.

Folosirea mijloacelor chimice de distrugere nu trebuie însă să vatăme construcţiile (inclusiv traversele) din beton. Din această cauză s-au întocmit o serie de prescripţii în legătură cu distrugerea pe care o pot provoca diversele substanţe ierbicide sau arboricide asupra betonului. Dintre substanţele care au fost luate în consideraţie, numai Herbotoxul nu poate fi folosit în cazul construcţiilor de beton. În schimb, următoarele produse pot fi utilizate : clorat de sodiu, Azaplant-Kombi, Wonuk, Tervex, Clorotox, Agrion, pentaclorfenol, Monuron, Omnidel, ierbicid Leuna M, Omnidel-Kombi, Selest şi Selest 100.

Relee electronice de supracurent pe locomotive electrice. În : Elektronik, R. F. G., 15, nr. 12, dec. 1967.

Releul electronic de supracurent produs de B. B. C., tip L 48, 1, prezintă avantaje asupra dispozitivelor electromagnetice de protecţie curente. Astfel, este mai bine utilizată rapiditatea întrerupătorului principal, precizia valorii curentului de acţionare este mai mare iar reglarea mai favorabilă.

Conform schemei funcţionale a releului electronic de supracurent, o înfăşurare a transformatorului său este conectată la înfăşurarea secundarului transformatorului curentului de intrare care trebuie controlat. Cînd acest releu este acţionat de un supracurent, se deschide un contact care întrerupe circuitul de alimentare a bobinei de menţinere a întrerupătorului principal al locomotivei şi acesta deconectează.

Într-o altă schemă este schiţat releul de supracurent împreună cu montajul temporizator. Acest montaj lărgeşte sfera de aplicare a releului electronic de supracurent. Astfel, cu ajutorul temporizării la acţionare se poate utiliza releul de supracurent şi în circuite în care apar şocuri mari de curent la conectare (ca, de exemplu, curentul primar la transformatoare).

De asemenea, adaosul temporizator permite să se regleze şi intervalul de timp pentru care este suspendată intervenţia releului electronic de supracurent, interval care are durata de 150 . . . 2 000 ms. Dacă şocul de anclanşare depăşeşte valoarea ajustată sau dacă intervalul de timp ajustat s-a scurs, montajul temporizator îşi încetează efectul şi releul electronic de supracurent acţionează în mod obişnuit, conform scopului său.

FIȘIER DOCUMENTAR FEROVIAR

Prelucrarea electronică a datelor — un factor hotărîtor al activității științifice de conducere. În: Signal und Schiene, R.D. Germană, 11, nr. 9, sept. 1967.

Se scoate în evidență importanța instalațiilor de prelucrare electronică a datelor pentru o conducere științifică a întreprinderilor și în special a celor de cale ferată. Se prezintă problemele puse de introducerea prelucrării electronice a datelor, cum sînt alegerea utilajului, formarea cadrelor etc.

Sistem automat de pornire și oprire la punct fix pentru căi ferate urbane în cadrul sistemelor de semnalizare existente. În: Verkehr und Technik, R.F. a Germaniei, 20, nr. 11, nov. 1967.

Se prezintă un sistem automat de circulație pentru căi ferate urbane în cadrul sistemelor de semnalizare existente, tratîndu-se problemele ce apar la realizarea unui asemenea sistem și structura probabilă a lui și expunîndu-se experiențele întreprinse la metroul din Berlin și concluziile trase.

Calea ferată și expeditorul obțin profituri mari prin folosirea vagoanelor pentru transporturi dus-întors. In: Railway Age, S.U.A., 163, nr. 16, oct. 1967.

Prin utilizarea de vagoane amenajate în mod special, o mare turnătorie obține economii considerabile de pe urma folosirii acelorași vagoane, la ducere pentru transportul pieselor turnate și la întoarcere pentru transportul de materii prime.

Automatica pentru călători, In: Avtomatika i telemehanika sveaz, U.R.S.S., nr. 10, oct. 1967.

În ultimii ani, stațiile de cale ferată sovietice au primit în dotare numeroase tipuri de aparate menite să mecanizeze operații complicate legate de deservirea călătorilor, ca: automate pentru eliberarea biletelor de călătorie în zone suburbane și de mare distanță, anunțarea la peron a informațiilor referitoare la mersul trenurilor, păstrarea bagajelor etc.

Procedeu nou pentru manipularea de sarcini grele, care realizează economii de timp și bani. In: Railway Age, S.U.A., 163, nr. 16, oct. 1967.

Se descrie o metodă elaborată de Compania de cale ferată Santa Fé în colaborare cu uzina General Electric pentru încărcarea și fixarea pe vagoane a unor utilaje electrice grele (de exemplu transformatoare), astfel ca să reziste la viteze de tamponare ridicate, cum ar fi 11,2 mile pe oră (circa 18 km/h).

Referatul conducătorilor de căi ferate cu privire la posibilitățile transportului de conteinere. În: Railway Transportation, Australia, 16, nr. 9 sep. 1967.

La un simpozion al institutului de transporturi din Australia, organele de conducere ale Căilor ferate australiene au examinat posibilitățile actuale pentru transportul cu conteinere, precum și posibilitățile de sporire a transporturilor prin utilizarea de mijloace noi, ca vagoane special adaptate, conteinere din mase plastice armate cu fibre de sticlă etc.

Influența parametrilor circuitelor și legilor de reglare a agregatelor redresoare-inversoare bifazice asupra caracteristicilor energetice. In: Izv. VUZ. Elektromeh., U.R.S.S., nr. 10, oct. 1967,

Se analizează interacțiunea energerică dintre circuitele de curent continuu și alternativ aparținînd agregatelor redresoare-inversoare bifazice de putere, cu diode ideale, folosite la locomotivele electrice. Se dau formulele pentru calculul puterii active și reactive, coeficientul de putere al agregatelor redresoare-inversoare bifazice oricare ar fi inductanța circuitelor capabile să asigure continuitatea curentului redresat sau convertit. De asemenea, formula pentru determinarea valorilor limită ale puterii active a agregatului inversor.

Un vagon-cisternă care poate fi folosit după împrejurare. In: Rly Age, S.U.A., 163, nr. 16, oct. 1967.

Se descrie un nou tip de vagon-cisternă, format dintr-un element de bază central și două elemente de bază exterioare între care se poate introduce un număr de elemente variabile. Se poate astfel mări sau micșora după dorință lungimea și capacitatea vagonului-cisternă.

Posibilitățile de aplicare a instalației de centrală telefonică automată cu comutatoare nepublice MSN 70 pe rețeaua telefonică feroviară (Basa). In: Signal und Schiene, R.D. Germană, 11, nr. 9, sep. 1967.

Se examinează posibilitățile de folosire a centralei telefonice automate nepublice cu comutatoare tip MSN 70 elaborată de industria de telecomunicații din R.D. Germană pentru rețeaua feroviară. Este echipată cu centrale telefonice automate pas cu pas, ținîndu-se seama de specificul traficului telefonic feroviar. Sînt prezentate și instalațiile de adaptare necesare.

Eficacitatea tehnico-economică a dirijării pe secție a semnalelor și a instalațiilor pentru asigurarea circulației trenurilor și telecomunicațiilor. In: Przegl. Kolej. Elecktrotechn., R.P. Polonă, 14, nr. 10, oct. 1967.

Se dă schema secției cu comandă de la distanță, prin dispozitive cu relee, și diagrama realizării codului de comenzi inclusiv impulsuri de confirmare și executare. Se face calculul cheltuielilor de investiții și al cheltuielilor anuale de exploatare.

Calea ferată Pittsburgh & Lake Erie proiectează introducerea centralizării dispecer pentru comandarea integrală a liniei principale. In: Rly Age, S.U.A., 163, nr. 15, oct. 1967.

Sînt arătate condițiile care impun înzestrarea liniei principale de 180 mile (circa 290 km) lungime a căii ferate Pitsburg & Lake Erie cu centralizare dispecer, cum și caracteristicile tehnice constructive și funcționale ale instalației de centralizare dispecer ce se va monta pe această linie.

Mecanizarea și automatizarea cocoașelor de triere. In: Avtomat. telemeh. sveaz, U.R.S.S., nr. 10, oct. 1967.

Se trec în revistă etapele de dezvoltare a tehnicii la cocoașele de triere în ceea ce privește semnalizarea cocoașei, centralizarea macazurilor, mijloacele de frînare. Se fac unele propuneri privind calea de urmat în viitor în ce privește automatizarea frînării.

Instalații de programare și control pentru cocoașele de triere. In: Avtom. telemeh. sveaz. U.R.S.S., nr. 10, oct. 1967.

În conformitate cu schema structurală prezentată într-un număr anterior al revistei, se analizează căile de formare a programului de triere automată prin folosirea manipulatorului cu claviatură și a teletipurilor de comunicație internă și prin recepția din stația vecină a textului telegramei-arătare.

Metodele stocastice de cercetare a funcționării neîntrerupte a instalațiilor de siguranță a circulației (partea I). In: Przegl. Kolej.-Elektrotech., R.P. Polonă, 14, nr. 11, nov. 1967.

Se prezintă analiza și folosirea metodelor de calcul pentru verificarea funcționării neîntrerupte a sistemelor de relee care confirmă parcursul regulat al trenului sau îl anulează, în cadrul siguranței circulației.

Prezentul și viitorul electrificării la Căile ferate cehoslovace In: Eisenbahn, Austria, 20, nr. 11, 1967.

După un scurt istoric al introducerii electrificării la Căile ferate cehoslovace, se arată motivele care au făcut să stagneze lucrările de electrificare în perioada dintre cele două războaie mondiale. Se descrie stadiul actual avansat al electrificării și se menționează programul de electrificare prevăzut pentru viitor.

CRONICĂ

Ediția de toamnă – 1968 a Tîrgului internațional de la Leipzig

Între 1 și 8 septembrie a.c. s-a desfășurat la Leipzig (Republica Democrată Germană) ediția de toamnă a Tîrgului internațional, eveniment comercial-economic de largă popularitate, care a întrunit și anul acesta — ca în fiecare an — expozanți, cumpărători și specialiști din toate continentele.

Ceea ce conferă de data aceasta o importanță specială tradiționalului Tîrg de toamnă este amploarea deosebită pe care acesta o capătă începînd din 1968 — anul celei de a 20-a aniversări a Republicii Democrate Germane.

Pe linia sporirii forței de atracție a edițiilor de toamnă, Tîrgul internațional, care s-a desfășurat între 1 și 8 septembrie, a avut un caracter mai diversificat, înglobînd noi branșe și specialități, în timp ce unele din ramurile de bază și-au extins participarea (de exemplu, branșa mobilă și garnituri de mobilă, care a ocupat o suprafață de 12 000 m^2, de trei ori mai mare ca pînă acum).

În felul acesta, organizatorii Tîrgului de la Leipzig intenționează să egaleze importanța mondială a edițiilor de toamnă și de primăvară, pentru a polariza în mai mare măsură interesul producătorilor din toate țările, stimulînd competiția lor pe scară internațională în cît mai numeroase domenii.

Creșterea participării reprezentanților vieții economice din toată lumea — și prin aceasta sporirea eficienței tîrgurilor de la Leipzig — constituie și o contribuție la strîngerea relațiilor de înțelegere între popoare pe calea promovării comerțului liber.

Tîrgul de toamnă de la Leipzig ediția 1968 și-a primit expozanții și vizitatorii în clădirile tîrgului din centrul orașului, în diversele pavilioane și hale special amenajate și în complexul de birouri destinate pentru stabilirea de contacte și desfășurarea negocierilor.

Suprafața totală pe care au expus în această toamnă cei peste 6 000 de producători din 55 de țări a fost de 145 000 m^2, cu 32 000 m^2 mai mult decît în 1967.

În afară de expozanți, în vechiul oraș saxon au fost prezenți, între 1 și 8 septembrie, un număr de circa 225 000 de cumpărători și vizitatori din 80 de țări ale lumii. Aceste cifre reflectă clar importanța crescîndă a Leipzigului ca punct de întîlnire a comerțului mondial.

Oglindind ritmul rapid de dezvoltare a țărilor socialiste, suprafața ocupată de aceste țări la cele două ediții ale Tîrgului de la Leipzig este în continuă creștere. Cele 90 de expoziții pe branșe și cele 3 expoziții colective s-au bucurat de un deosebit succes.

Republica Socialistă România, consecventă politicii sale de strîngere a legăturilor economice reciproc avantajoase cu toate țările lumii, după ce a prezentat la ediția de primăvară 1968 ultimele ei realizări tehnico-industriale (electromotoare, convertizoare și transformatoare electrice, material rulant feroviar și rutier, mașini pentru prelucrarea lemnului și a metalelor, produse chimice și petrochimice etc.), a fost prezentă și la Tîrgul de toamnă printr-o substanțială participare.

Dintre bunurile de larg consum — caracteristice edițiilor de toamnă — s-au remarcat prin varietate și înaltul lor nivel calitativ următoarele produse românești: garnituri complete și piese separate de mobilă, obiecte de artă populară, cărți, ceramică, covoare, discuri, țesături de in și de cînepă, confecții, mașini de gătit și reșouri, cîntare, conserve, renumitele noastre vinuri etc.

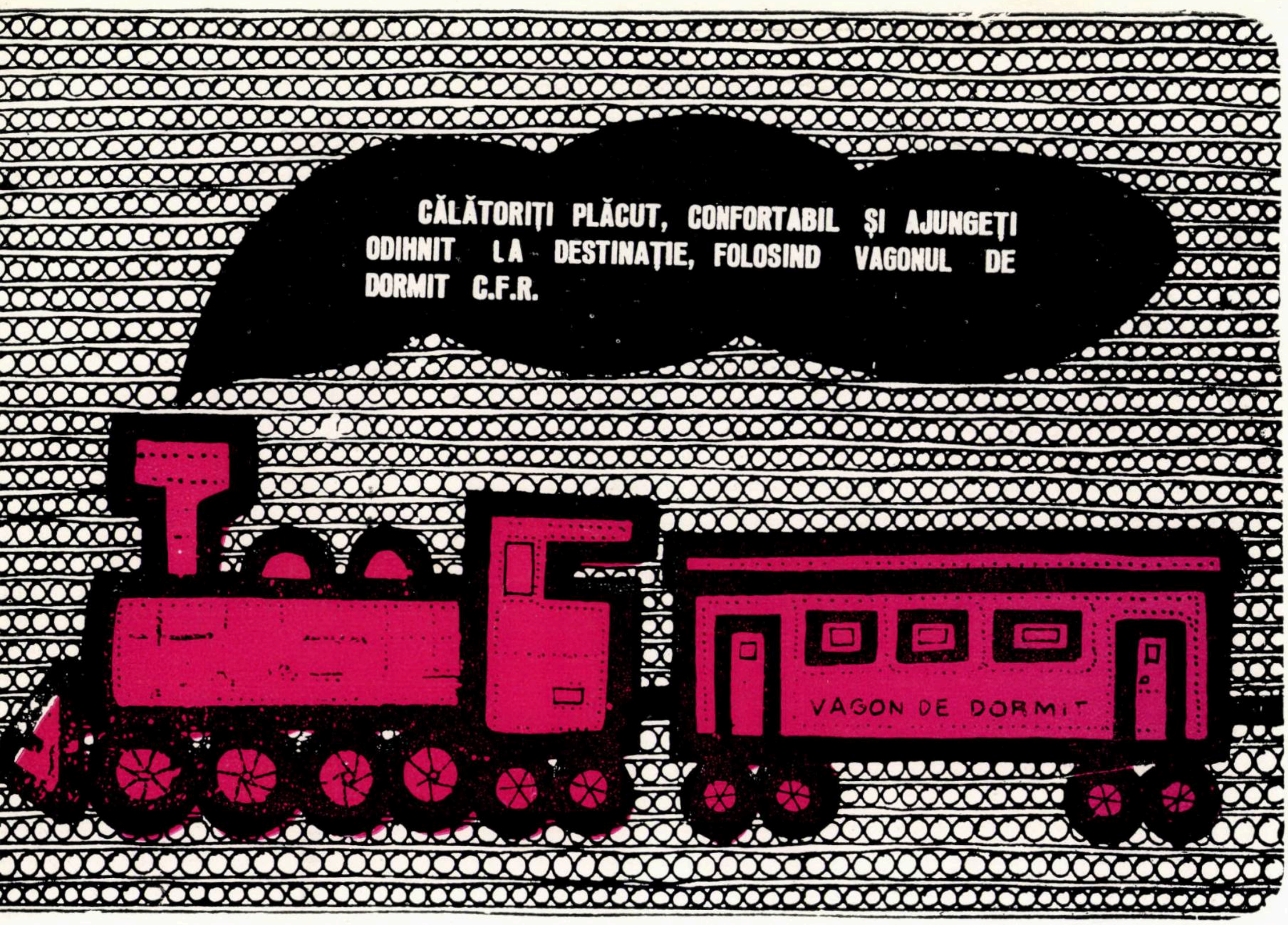
O importantă participare a constituit-o și oferta de export a industriei bunurilor de consum din Republica Democrată Germană țara gazdă — care a prezentat numeroase noutăți și perfecționări din diferite ramuri industriale (în total peste 3 000 de expozanți și o suprafață de expunere de 116 000 m^2).

La Tîrgul de toamnă de la Leipzig au mai participat producători din 15 țări în curs de dezvoltare și din 27 de state capitaliste; printre acestea: India, Brazilia, Republica Arabă Unită, Siria, Finlanda, Suedia, Franța, Italia Austria, Belgia, Japonia etc.

În afara activității obișnuite din cadrul tîrgului, la Leipzig s-a mai desfășurat, între 1 și 8 septembrie, un program de manifestări tehnico-științifice care a marcat o dată mai mult importanța acestui eveniment economic internațional.

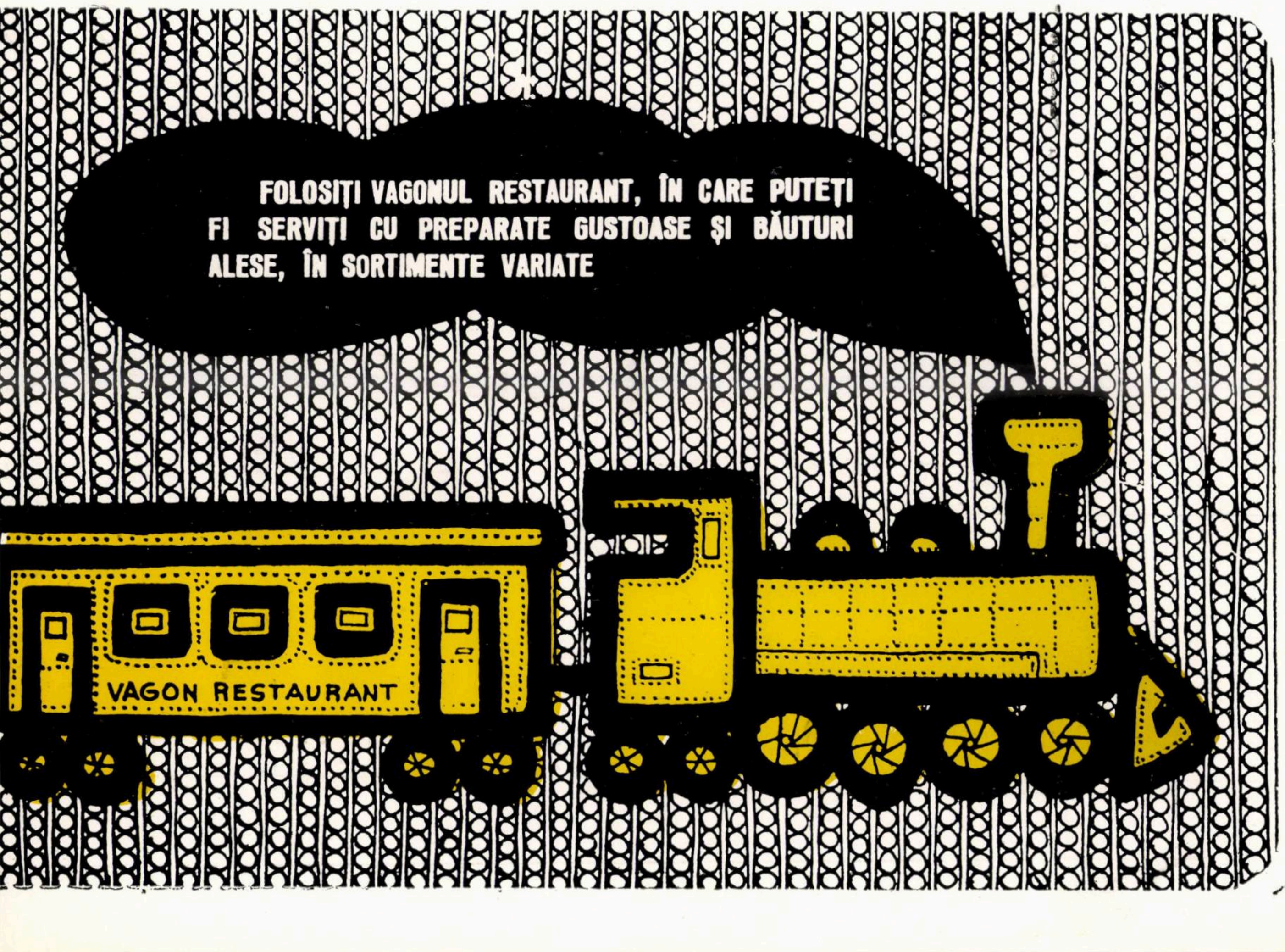
Prin întreaga sa activitate, Tîrgul de la Leipzig s-a înscris și de data aceasta ca un factor de stimulare și de progres în desfășurarea revoluției tehnico-științifice mondiale, în stabilirea unor legături pașnice și de bună înțelegere între popoare.

1883



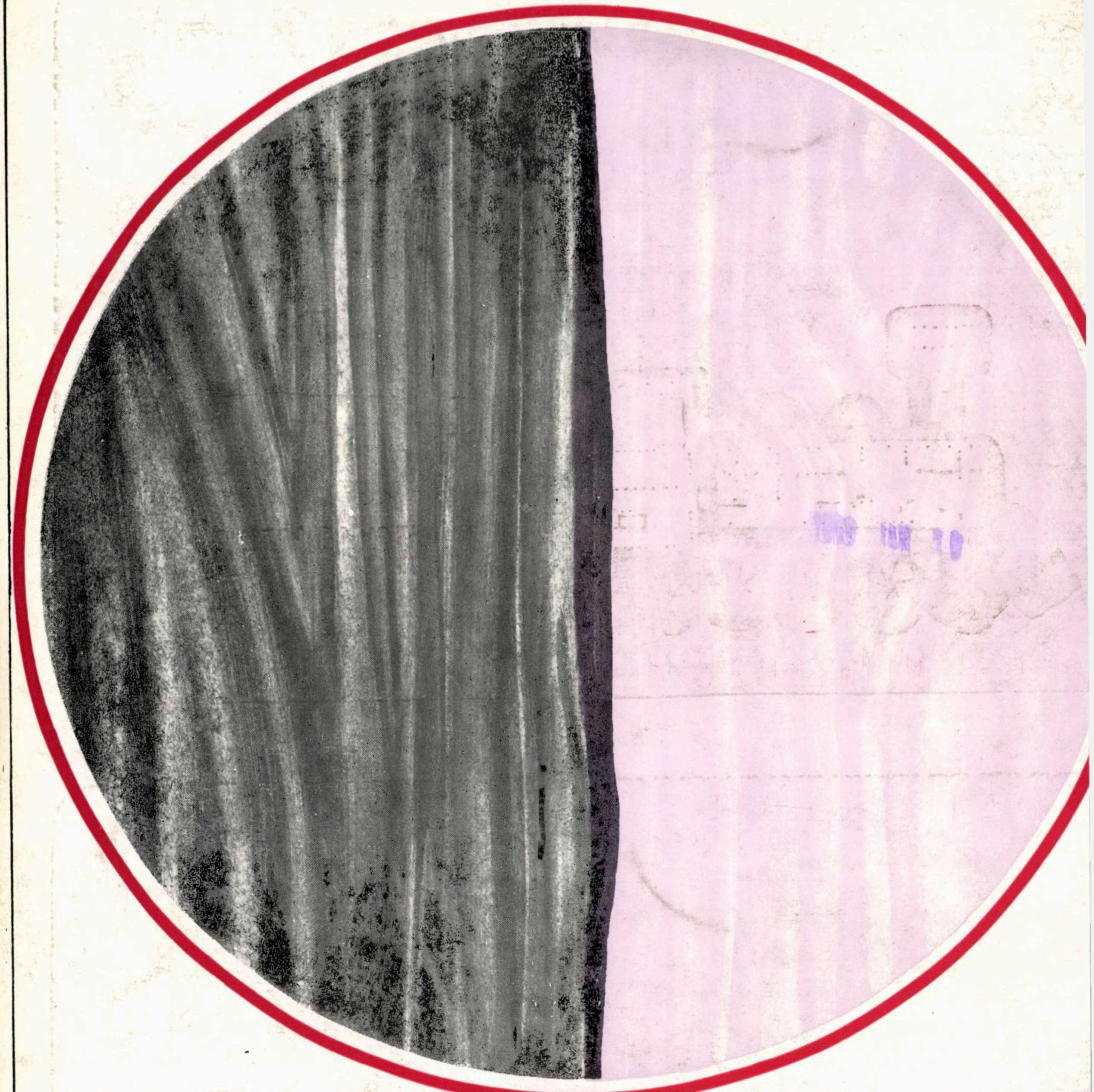
CĂLĂTORIȚI PLĂCUT, CONFORTABIL ȘI AJUNGEȚI ODIHNIT LA DESTINAȚIE, FOLOSIND VAGONUL DE DORMIT C.F.R.

VAGON DE DORMIT



FOLOSIȚI VAGONUL RESTAURANT, ÎN CARE PUTEȚI FI SERVIȚI CU PREPARATE GUSTOASE ȘI BĂUTURI ALESE, ÎN SORTIMENTE VARIATE

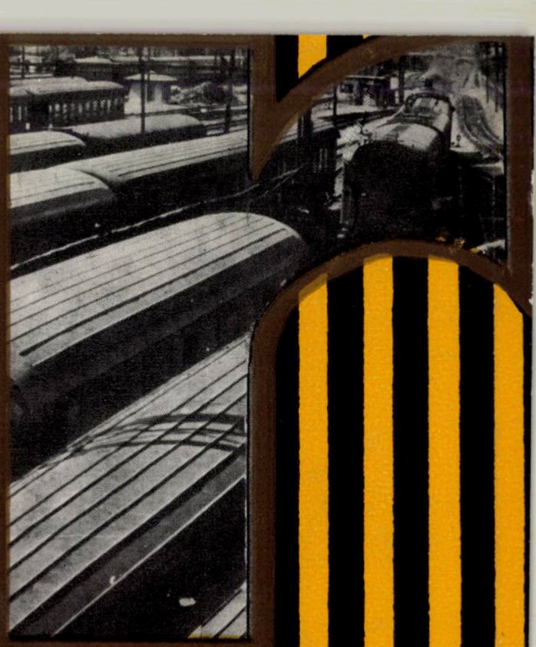
VAGON RESTAURANT



IMPREGNAREA TRAVERSELOR ȘI A STÎLPILOR DE LEMN ASIGURĂ PRELUNGIREA DUR
LOR DE SERVICIU. DIRECȚIA GENERALĂ A ÎNTREȚINERII CĂII OFERĂ ÎNTREPRINDER
DIN R.S.ROMÂNIA POSIBILITATEA IMPREGNĂRII DE TRAVERSE ȘI STÎLPI DE LEM

REVISTA CĂILOR FERATE
Anul XVI ★ nr. 10 ★ octombrie
BUCUREŞTI

10
1968



REVISTA CĂILOR FERATE

PENTRU TRANSPORTUL PRODUSELOR ALIMENTARE PERISABILE — M.C.F. DIRECŢIA GENERALĂ A VAGOANELOR — PUNE LA DISPOZIŢIE VAGOANE REFRIGERENTE INTEGRAL METALICE, CU VENTILATOARE EOLIENE ŞI ELECTRICE, APTE PENTRU CIRCULAŢIA CU VITEZE MARI.

E 17-43

REVISTA CĂILOR FERATE

REDACȚIA: BUCUREȘTI
CALEA GRIVIȚEI Nr. 193 B
SECTORUL 8. TELEFON 18.25.75

ANUL XVI
nr. 10
octombrie 1968

ORGAN AL MINISTERULUI CĂILOR FERATE ȘI AL CONSILIULUI NAȚIONAL AL INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

SUMAR

PROBLEME — STUDII — REALIZĂRI

- Conlucrarea spațială a elementelor structurii tablierelor metalice de poduri de cale ferată din grinzi cu zăbrele, de **D. TEODORESCU** . . 597
- Oțeluri cu ruginire foarte lentă (Cor-Ten) și alte materiale moderne utilizate la construcția vagoanelor, de **Z. MÜLLER** 606
- Instalațiile S.C.B. — evoluție și avantaje, de **D. PREDOIU** 611
- Soluția optimă, prin programare liniară, în transportul produselor de balastieră, de **M. GÂRLEȘTEANU, GH. FULGA** și **L. TOMA** . . . 619
- Asupra săgeții arcurilor în foi legate prin eclise oblice de șasiul vagonului, de **V. OLARIU** . . 623
- În întîmpinarea centenarului C.F.R. Proiecte și construcții de căi ferate în perioada concesiunilor (1869—1879), de **C. BOTEZ** și **V. RUSSU** . 628

PROTECȚIA MUNCII

- Protecția muncii în revistele străine . . . 635

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

- Exploatare tehnică și comercială 637
- Material rulant 644
- Electrotehnică și electronică 648
- Probleme generale 651

Referate documentare 660

Indicații redacționale

Articolele trimise spre publicare Revistei Căilor Ferate trebuie să trateze în special probleme strîns legate de activitatea diferitelor sectoare ale transportului feroviar (metode și procedee noi de muncă, inovații, îmbunătățiri și simplificări, realizări deosebite în legătură cu calitatea producției și cu scăderea prețului de cost, explicarea unor măsuri tehnico-organizatorice etc.).

Articolele mai mici de 15 pag. (de maximum 30 de rînduri fiecare, inclusiv figurile, tabelele etc.) se publică în ordinea sosirii lor de la avizarea favorabilă. Articolele mai mari vor fi înapoiate autorilor pentru scurtare sau publicate după posibilități.

Manuscrisele vor fi redactate într-un stil clar și dactilografiate la două rînduri, pe hîrtie velină sau semivelină.

Fiecare articol trebuie să fie însoțit de rezumatul respectiv (8—10 rînduri dactilografiate).

O atenție deosebită trebuie dată scrierii formulelor și folosirii terminologiei tehnice, care nu trebuie să se abată de la cea prevăzută în STAS-uri, Lexiconul tehnic român, Dicționarul politehnic, instrucțiile de serviciu etc.

Fotografiile care însoțesc manuscrisul trebuie să fie clare, să prezinte contraste de alb și negru și să ilustreze perfect ideile din text.

Desenele pot fi în creion, tuș, ozalid etc. cu singura condiție de a fi clare și corecte.

Trebuie indicat în text locul ocupat de figurile respective, iar titlurile și legendele figurilor vor fi scrise pe ultima pagină a manuscrisului, sub forma unui borderou de figuri.

Atît lucrările originale, cît mai ales traducerile, recenziile sau prelucrările trebuie să aibă indicată bibliografia folosită.

Toate manuscrisele vor fi semnate cu numele real al autorului, arătîndu-se și unitatea unde lucrează.

Articolele care nu vor îndeplini condițiile de mai sus vor suferi întîrzieri în apariție sau nu vor fi publicate.

Articolele, sînt remunerate conform tarifului republican pentru publicațiile periodice.

Apare în cadrul Centrului de documentare și publicații tehnice M.C.F., București, calea Griviței 193 B

43 403

COMITETUL DE REDACȚIE: Sorin ACHIMESCU, Mihail BRATEȘ, Cornel BURADA, Ioan BUȚIU, Paul FRÎNCU, Radu GEORGESCU, Dumitru GHIȚESCU, Teodor GRAMA, Paul IONESCU, Ioan LUP, Nicolae MANOLESCU, Marius MARIȘ, Vasile MIHĂILESCU, Constantin NASTA, Ion NĂSTĂSESCU, Aurel NIȚULESCU, Petre FOENARU, Mihai SCHMIDT, Ștefan SEBEȘAN, Nicolae SEDDERZ, Victor TĂNĂSESCU, Pavel TĂUNE, Constantin TOMESCU, Gheorghe TURBUȚIU, Demetru URMĂ (redactor responsabil)

I.P.I. — c. 5748

CONTENTS

CZU 624.3.014.2:625.1

TEODORESCU, D.: **Spatial cooperation between the elements of the metallic superstructure of railway lattice bridges.**

Calculation relations and examples for the spatial cooperation of bridges metallic superstructure elements.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 10 (Oct.).

CZU 625.23/.24:669.14.018.821

MÜLLER, Z.: **Steels with a very slow corrosion rate (Cor-Ten) and other modern materials used in waggon construction.**

Presentation of new types of steels and light alloys used in waggon construction, followed by a technical-economical argumentation in view of abandoning the classical materials.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 10 (Oct.).

CZU 656.25

PREDOIU, D.: **The S.C.B. installations — evolution and advantages.**

The advantages of putting into operation the S.C.B. installations and some of the results obtained.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 10 (Oct.).

CZU 656.2.02:681.3.06

GÂRLEŞTEANU, M., FULGA, Gh. and TOMA, L.: **The best solution, through liniar programmation, in the transport of ballast products.**

The way of solving, through liniar programmation, of a problem in the transport of ballast products.

Revistă Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 10 (Oct.).

CZU 625.2—272.3

OLARIU, V.: **On the deflection of the spring leaves connected by slanting cover plates to the waggon chassis.**

The deflection of the spring leaves formula is demonstrated on the basis of several assumptions for approximating the spring formula.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 10 (Oct.).

CZU 656.2(091):(498)

BOTEZ, C. and RUSSU, V.: **The centenary of the Romanian Railways. Railway designs and constructions during the period when they were granted (1869—1879).**

The conditiond in which the railways were built in Romania during the period when they were granted (1869—1879).

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 10 (Oct.).

СОДЕРЖАНИЕ

CZU 624.3.014.2: 625.1

TEODORESCU, D.: **Совместная пространственная работа элементов структуры железнодорожных мостовых металлических пролетных строений из сквозных балок.**

Предлагаются соотношения расчета и примеры пространственной работы элементов мостовых металлических пролетных строений.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 10 (окт.).

CZU 625.23/.24: 669.14.018.821

MÜLLER, Z.: **Стали с очень медленным ржавлением и другие новые материалы, применяемые в конструкции вагонов.**

Приводятся новые марки сталей и легких сплавов, применяемых в конструкции вагонов и технически-экономическая аргументация для отказа от классических материалов.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 10 (окт.).

CZU 656.25

PREDOIU, D.: **Установки СЦБ — эволюция и преимущества.**

Излаагаются преимущества внедрения в эксплуатацию установок СЦБ и отдельные полученные результаты.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 10 (окт.).

CZU 656.2.02: 681.3.06

GÂRLEŞTEANU, M., FULGA, Gh. и TOMA, L.: **Оптимальное решение путем линейного программирования для перевозок продуктов карьеров балласта.**

Излагается способ разрешения, путем линейного программирования, вопроса по перевозке продуктов карьеров балласта.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 10 (окт.).

CZU 625.2—272.3

OLARIU, V.: **О стреле прогиба листовых рессор, прикрепленных косыми накладками к вагонной раме.**

Демонстрируется формула стрелы прогиба листовых рессор на основании нескольких гипотез приближения формы рессоры.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 10 (окт.).

CZU 656.2 (091): (498)

BOTEZ, C. и V. RUSSU: **К встрече столетия Р.Ж.Д. Проекты и конструкции железных дорог в период концессий (1869—1879).**

Указываются условия, в которых были построены в Румынии железные дороги в период концессий (1869—1879).

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, No 10 (окт.).

SOMMAIRE

CZU 624.3.014.2:625.1

TEODORESCU, D. : **La collaboration spatiale des éléments de la structure des tabliers métallique des ponts-rail en poutres à treillis.**

L'auteur présente des relations de calcul et des exemples pour la collaboration spatiale des éléments des tabliers métalliques des ponts-rail.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 10 (oct.).

CZU 625.23/.24 :669.14.018.821

MÜLLER, Z. : **Aciers à rouillage très lent (Cor-Ten) et autres matériaux modernes utilisés à la construction des wagons.**

L'auteur présente des nouveaux aciers et alliages légers à haute marque utilisées dans la construction des wagons et les arguments techniques et économiques pour l'abandon des matériaux classiques.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 10 (oct.).

CZU 656.25

PREDOIU, D. : **Les installations S.E.B. — évolution et avantages.**

L'auteur expose les avantages de la mise en exploitation des installations S.E.B. et quelques résultats obtenus.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 10 (oct.).

CZU 656.2.02:681.3.06

GÂRLEŞTEANU, M., FULGA, GH., et TOMA, L. : **La sollution optimale, par la programmation linéaire dans le transport des produits de ballastière.**

On expose le moyen de résoudre par programmation linéaire un problème de transport des produits de ballastière.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 10 (oct.).

CZU 625.2—272.3

OLARIU, V. : **Sur la flèche des ressorts à lames liés par des éclisses obliques au châssis du wagon.**

L'auteur démontre la formule de la flèche aux ressorts à lames en s'appuyant sur plusieurs hypothèses d'approximation de la forme du ressort.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 10 (oct.).

CZU 656.2(09.1) :(498)

BOTEZ, C. et RUSSU V. : **En vue du centenaire des Chemins de Fer Roumains (C.F.R.). Projets et constructions de chemins de fer dans la période des concessions (1869—1879).**

Les auteurs montrent les conditions dans lesquelles on a construit les chemins de fer en Roumanie dans la période des concessions (1869—1879).

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 10 (oct.).

INHALT

CZU 624.3.014.2:625.1

TEODORESCU, D. : **Das räumliche Zusammenwirken von Aufbauelementen metallischer Eisenbahnbrückenbeläge aus Fachwerkträgern.**

Es werden Berechnungsbeziehungen und Beispiele für das räumliche Zusammenwirken von Elementen metallischer Brückenbeläge vorgeführt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 10 (Okt.).

CZU 625.23/.24;669.14.018.821

MÜLLER, Z. : **Beim Waggonbau verwendete, sehr langsam rostende Stähle (Cor-Ten) und andere moderne Baustoffe.**

Vorführung von neuen Stahlarten und Leichtmetallen, die beim Waggonbau verwendet werden, sowie von technisch-wirtschaftlichen Argumenten für die Aufgabe klassischer Baustoffe.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 10 (Okt.).

CZU 656.25

PREDOIU, D. : **Die S.C.B.-Anlagen, ihre Entwicklung und Vorteile.**

Es werden die Vorteile der Einführung von S.C.B.-Anlagen im Betrieb erklärt, sowie einige der erzielten Ergebnisse besprochen.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 10 (Okt.).

CZU 656.2.02:681.3.06

GÂRLEŞTEANU, M., FULGA, GH. und TOMA, L. : **Die Bestlösung, erreicht durch lineare Programmierung einer Frage der Beförderung von Schottergrubenprodukten.**

Es wird erklärt, wie eine Frage der Beförderung von Schottergrubenprodukten durch lineare Programmierung gelöst wird.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 10 (Okt.).

CZU 625.2—272.3

OLARIU, V. : **Über den Pfeil von am Wagenuntergestell mit Schräglaschen befestigten Blattfedern.**

Es wird die Formel des Pfeils bei Blattfedern auf der Grundlage mehrerer Hypothesen der Annäherung der Federform dargelegt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 10 (Okt.).

CZU 656.2(091):(498)

BOTEZ, C. und RUSSU, V. : **Der Hundertjahrfeier der Rumänischen Eisenbahnen entgegen. Eisenbahnpläne und -bauten während der Zeitspanne der Konzessionen (1869—1879).**

Eine Erörterung der Bedingungen, unter denen die Eisenbahnen in Rumänien zur Zeit der Konzessionen (1869-1879) gebaut wurden.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 10 (Okt.).

PROBLEME STUDII REALIZĂRI

Conlucrarea spațială a elementelor structurii tablierelor metalice de poduri de cale ferată din grinzi cu zăbrele*)

Ing. **Dragoș TEODORESCU**
din I.P.C.F.

1. PRINCIPII GENERALE DE CALCUL

Tablierele metalice de poduri de cale ferată se calculează conform indicațiilor din STAS 1911–65.

Eforturile maxime de calcul din sarcini mobile se determină pe baza curbelor înfășurătoare de momente încovoietoare și forțe tăietoare maxime, ținînd seama și de coeficientul dinamic.

Avînd valorile eforturilor maxime în barele tălpilor grinzilor principale — pe care le vom denumi eforturi totale, calculate fără a ține seama de conlucrarea spațială a structurii — — vom căuta să determinăm coeficienții de distribuție a acestor eforturi între tălpile grinzilor principale, contravîntuirile orizontale și longeroni. În calculul simplificat, aceste eforturi totale reprezintă eforturile din barele tălpilor grinzilor principale.

Tablierele sînt independente și — existînd o simetrie a structurii față de mijlocul ei (planul normal pe axa tablierului care trece prin mijlocul deschiderii este plan de simetrie) — există și o simetrie a eforturilor totale de calcul. Calculele vor putea fi efectuate în acest caz numai pentru jumătate din structură.

La stabilirea relațiilor de calcul se vor folosi rezultatele obținute în lucrarea [5], rezultate care privesc calculul liniilor de influență ale eforturilor din barele tablierelor metalice cu zăbrele, ținînd seama de conlucrare.

Plecînd de la sistemele de ecuații (6), (9), (15), de la relațiile (8), (11), (12) din articolul menționat și de la considerentele arătate mai sus, se pot obține relații directe pentru calculul eforturilor în bare, ținînd seama de conlucrare, din încărcarea tablierului cu convoiul teoretic de calcul. De asemenea, se stabilesc și formule de calcul ale coeficienților care țin seama de rigiditatea în plan orizontal a antretoazelor, coeficienți care intervin în relațiile de calcul stabilite.

2. RELAȚII DE CALCUL

a) Conlucrarea dintre tălpile grinzilor principale și contravîntuirea orizontală de la talpa opusă căii

Notînd cu:

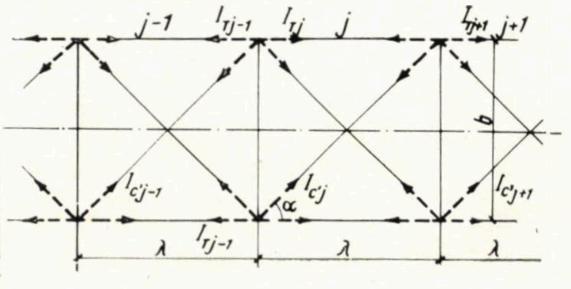
I'_{cj} — efortul din conlucrare în barele contravîntuirii orizontale din panoul j, tablierul fiind încărcat cu convoiul de calcul;

I_{Tj} — idem, pentru barele tălpilor grinzilor principale;

I_{oj} — efortul total de calcul pentru talpa din panoul j al unei grinzi principale, calculat fără a ține seama de conlucrare;

* * *

Fig. 1



---

*) Cazul general al problemei este tratat în nr. 6/1968 al revistei.

sistemul de ecuații care permite determinarea eforturilor din barele contravîntuirilor orizontale are forma :

$$I_{c'j-1} + \theta_j' I_{c'j} + I_{c'j+1} = \beta_j' I_{oj} \quad j = 1 \ldots n \qquad (1)$$

Coeficienții θ_j', β_j' se calculează cu expresiile :

$$\theta_j' = 1 + \frac{Ac_j'}{\eta_j A_{Tj}} \cos^3 \alpha + \frac{e_c^2 Ac_j' \cos^3\alpha}{\eta_j I_z^{A_{Tj}}} + \frac{1}{\eta_j}; \qquad (2)$$

$$\beta_j' = \frac{Ac_j'}{\eta_j A_{Tj}} \cos^2 \alpha; \qquad (3)$$

$$\eta_j = \frac{Ac_j'}{2 A_r}\left(1 + \frac{A_r e_c^2}{I_z^r}\right) \sin^3 \alpha. \qquad (4)$$

Cunoscînd eforturile din barele contravîntuirilor orizontale se pot calcula coeficienții de distribuție a efortului total între barele contravîntuirilor și tălpile grinzilor principale :

$$r_{c'j} = \frac{Ic_j'}{I_{oj}'} \qquad (5)$$

$$I_{Tj} = r_{Tj} I_{oj} \qquad (5')$$

$$r_{Tj} = 1 - r_{c'j} \cos\alpha. \qquad (6)$$

Sistemul de ecuații (1) poate fi simplificat dacă neglijăm influența deformării riglelor transversale și a excentricității de prindere a planului contravîntuirii față de axa tălpilor. În acest caz, eforturile în barele contravîntuirilor orizontale se calculează cu relația :

$$I_{c'j} = \frac{\dfrac{Ac_j'}{A_{Tj}} \cos^2 \alpha}{1 + \dfrac{Ac_j'}{A_{Tj}} \cos^3\alpha} I_{oj}. \qquad (7)$$

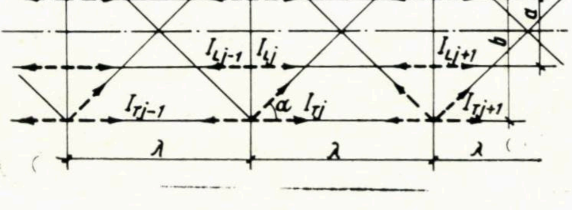
b) Conlucrarea dintre tălpile grinzilor principale, grinzile căii și contravîntuirea orizontală

Barele contravînturii orizontale nu sînt prinse de longeroni. Sistemul de ecuații care permite calculul eforturilor în longeroni este :

$$- I_{Lj-1} + \theta_j I_{Lj} - I_{Lj+1} = \frac{1}{k_o\beta_j} I_{oj} \quad j = 1 \ldots n \qquad (8)$$

* * *

Fig. 2



unde I_{Lj} este efortul din conlucrare în longeronul din panoul j.

Coeficienții θ_j, β_j și k_0 se calculează cu ajutorul relațiilor :

$$\theta_j = 2 + \frac{1}{k_o A_L} + \frac{1}{k_o\beta_j}; \qquad (9)$$

$$\beta_j = A_{Tj} + \frac{Ac_j \cos^3 \alpha}{1 + \dfrac{Ac_j \sin^3 \alpha}{A_a} + \gamma \dfrac{h_a^2 Ac_j \sin^3 \alpha}{4 I_z^a} + e_2^c \dfrac{Ac_j \cos^3 \alpha}{I_z^{A_{Tj}}}}; \qquad (10)$$

$$k_0 = \frac{k \lambda^2}{I_y^a}. \qquad (11)$$

Coeficienții de distribuție a efortului total de calcul între barele care conlucrează din planul căii sînt :

$$r_{Lj} = \frac{I_{Lj}}{I_{oj}} \qquad (12)$$

$$r_{Tj} = \frac{1 - r_{Lj}}{\beta_j / A_{Tj}} \qquad (13)$$

$$I_{Tj} = r_{Tj} I_{0j} \qquad (13')$$

$$r_{cj} = \frac{Ac_j}{A_{Tj}} r_{Tj} \cos^2 \alpha \qquad (14)$$

$$I_{cj} = r_{cj} I_{0j}. \qquad (14')$$

Sistemul de ecuații (8) se simplifică foarte mult în cazul cînd antretoazele au o rigiditate redusă la încovoiere în plan orizontal. În acest caz se poate lua $\theta_j \cong 2$ iar sistemul de ecuații (8) devine :

$$- I_{Lj-1} + 2I_{Lj} - I_{Lj+1} = \frac{1}{k_0\beta_j} I_{0j} \quad j = 1 \ldots n \qquad (15)$$

Rezolvînd sistemul de ecuații (15) obținem direct valorile eforturilor axiale în longeroni :

$$\begin{aligned} I_{L1} &= \sum_{j=1}^{n} \frac{1}{k_0 \beta_j} I_{0j} \\ I_{L2} &= I_{L1} + \sum_{2}^{n} \frac{1}{k_0 \beta_j} I_{oj} \\ &\vdots \\ I_{Lj} &= I_{Lj-1} + \sum_{j}^{n} \frac{1}{k_0 \beta_j} I_{0j}. \end{aligned} \qquad (16)$$

c) Conlucrarea dintre tălpile grinzilor principale, grinzile căii și contravîntuirea orizontală, în cazul cînd aceasta este legată de longeroni și are riglă transversală de prindere la nodurile de încrucișare

Eforturile în longeroni, din conlucrare, se determină din sistemul de ecuații (17) :

$$- \frac{1 + \varphi_{j-1}}{1 + \varphi_j} I_{L_{j-1}} + \theta_j I_{L_j} - \frac{1 + \varphi_{j+1}}{1 + \varphi_j} I_{L_{j+1}} = \\ = \psi_j I_{o_j} \quad j = 1 \ldots n \qquad (17)$$

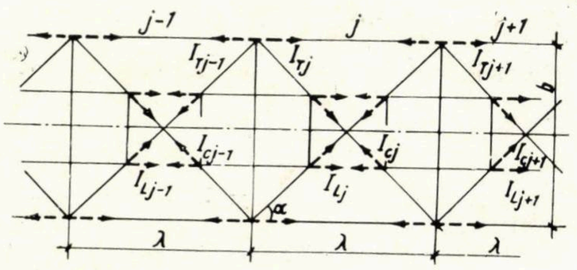


Fig. 3

Coeficienții φ_j, θ_j, ψ_j se calculează cu relațiile :

$$\varphi_j = \frac{A_{c_j}}{A_L} \cos^3 \alpha \; ; \qquad (18)$$

$$\theta_j = 2 + \frac{1}{k_0\, A_{T_j}} + \frac{1}{k_0\, A_L} - \frac{(b-a)\operatorname{tg}\alpha}{k_0 \lambda\, A_L}; \qquad (19)$$

$$k_0 = \frac{k_1\, \lambda^2}{I_y^a}\; ; \qquad (20)$$

$$\psi_j = \frac{1}{k_0\, A_{T_j}\, (1 + \varphi_j)}. \qquad (21)$$

Dacă contravîntuirea orizontală are secțiuni egale în toate panourile sau dacă acestea variază în mai mică măsură de la panou la panou, putem considera :

$$\frac{1+\varphi_{j-1}}{1+\varphi_1} \cong \frac{1+\varphi_{j+1}}{1+\varphi_j} \cong 1$$

iar sistemul de ecuații (17) devine :

$$-I_{L_{j-1}} + \theta_j\, I_{L_j} - I_{L_{j+1}} = \psi_j\, I_{0_j}. \qquad (22)$$

Coeficienții de distribuție se determină în acest caz cu ajutorul unor relații analoge celor stabilite la punctul *b* [relațiile (12), (13), (14)].

*

Notațiile folosite pentru caracteristicile geometrice și elastice ale structurii reprezintă :

λ — deschiderea panoului ;
b — distanța dintre grinzile principale ;
d — lungimea teoretică a diagonalei contravîntuirii orizontale ;
A_{T_j} — aria brută a tălpii superioare sau inferioare în panoul j ;
$I_z^{A_{T_j}}$ — momentul de inerție brut al secțiunii tălpii superioare sau inferioare, față de axa $z-z$ (axa orizontală) ;
A_a — aria brută a antretoazei ;
b_0 — deschiderea de calcul a antretoazei ;
I_z^a — momentul de inerție brut al antretoazei față de axa $z-z$ (axa orizontală) ;
I_y^a — idem față de axa $y-y$ (axa verticală) ;
h_a — înălțimea antretoazei ;
k — un coeficient care depinde de legăturile antretoazei la capete și de deshiderea panoului ;
γ — un coeficient care depinde de rigiditatea cadrelor transversale ;
A_L — aria brută a longeronului ;
A_{c_j} — aria brută a diagonalei contravîntuirii orizontale din panoul j, din planul căii ;
A_{0_j}' — idem, din planul opus căii ;
e_c — excentricitatea contravîntuirii orizontale față de axul tălpilor grinzilor principale ;
A_r — aria brută a riglei transversale ;
I_z^r — momentul de inerție brut al secțiunii riglei față de axa $z-z$.

3. CALCULUL VALORILOR DEPLASĂRILOR UNITARE DUPĂ DIRECȚIA AXELOR LONGERONILOR, DIN ÎNCOVOIEREA ANTRETOAZEI

În cazul conlucrării elementelor din planul căii, pentru calculul coeficienților necunoscutelor și al termenilor liberi ai sistemului de ecuații (8) sau (17) este necesar să se determine mai întîi valoarea coeficientului k.

Coeficientul k intervine în expresiile deplasărilor unitare după direcția axelor longeronilor și depinde direct de natura legăturilor de la capetele antretoazei, de poziția longeronilor față de antretoază și de variația secțiunii antretoazei. Pentru a putea aprecia ponderea acestor diverși factori, vom calcula valoarea deplasărilor unitare în cîteva cazuri posibile :

a) Antretoază articulată la capete, cu moment de inerție constant, axa longeronilor fiind la mijlocul înălțimii antretoazei :

$$k = \frac{(b_0 - a)^2\,(2a + b_0)}{24\,\lambda^3}\,; \qquad (23)$$

$$\delta_L = \frac{k\,\lambda^3}{E I_y^a}. \qquad (23')$$

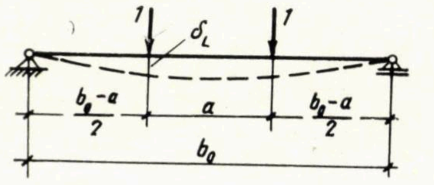


Fig. 4

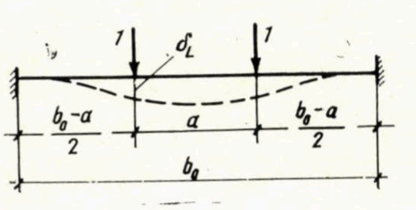


Fig. 5

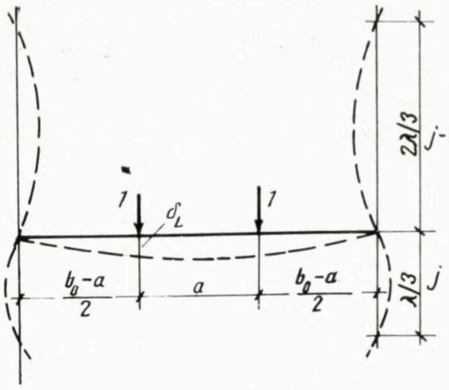


Fig. 6

* * *

b) Idem, antretoază încastrată :

$$k = \frac{(b_0 - a)^3\ (3a + b_0)}{96 b_0\, \lambda^3}; \quad \delta_L = \frac{k\lambda^3}{E I_y^a}. \tag{24}$$

c) Antretoază încastrată elastic la capete (punctele de inflexiune ale barelor tălpilor grinzilor principale se presupun la treimi) :

$$k = \frac{(b_0 - a)^2 \left[4\,(2\,a + b_0) - \dfrac{3\,(a + b_0)^2}{b_0 + \dfrac{\lambda}{6} \dfrac{I_y^a}{I_{y_T}^m}} \right]}{96\,\lambda^3} \tag{25}$$

$$I_{y_T}^m = \frac{27}{4} \frac{I_y^{T_{j-1}}\ I_y^{T_j}}{I_y^{T_{j-1}} + I_y^{T_j}}. \tag{25'}$$

d) Antretoază încastrată cu moment de inerție variabil :

$$k = \frac{(b_0 - a)^2 \left[(2a + b_0) - \dfrac{3\,(a + b_0)^2}{4\,b_0} \beta \right]}{24\,\lambda^3}; \tag{26}$$

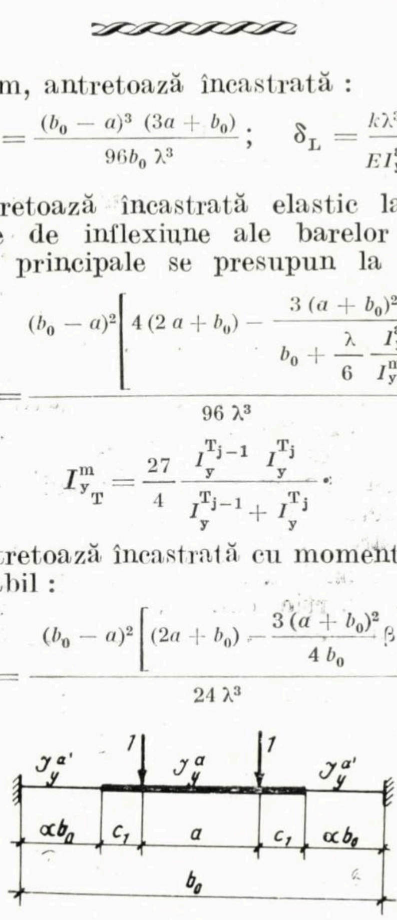


Fig. 7

$$\beta = \frac{1 + \dfrac{4\,\alpha^2\, b_0^2}{b_0^2 - a^2} (\gamma - 1)}{1 + 2\alpha\,(\gamma - 1)}; \tag{26'}$$

$$\gamma = \frac{I_y^a}{I_y^{a'}}. \tag{26''}$$

e) Antretoază cu legături la capete diferite pe înălțimea inimii.

La tablierele cu calea jos, prinderea antretoazelor la nodurile grinzilor principale cu zăbrele se realizează printr-un ramfort.

Cornierele superioare și inferioare ale antretoazei se opresc de regulă la marginea cornierelor verticale de prindere ale ramfortului. De aceea, continuitatea antretoazei se realizează în această zonă prin ramfort și piesa poate fi considerată ca articulată la capete. Cornierele de la talpa inferioară a antretoazei sînt nituite însă și pe guseul orizontal al contravîntuirii inferioare, ceea ce conduce la existența unei legături mult mai rigide, de natura unei încastrări. Aceasta înseamnă că, pe înălțimea antretoazei, la capete, vom putea schematiza legătura printr-o încastrare pentru talpa inferioară a antretoazei și o articulație pentru talpa superioară. Această schematizare este valabilă întrucît rigiditatea la încovoiere în plan orizontal a antretoazei este dată de rigiditatea tălpilor ei.

Schema de calcul este dată în fig. 9 *a*.

$$k = 2\,(\alpha^2\, k_s + \beta^2\, k_i); \tag{27}$$

$$\delta_L = \frac{k\,\lambda^3}{E\,I_y^a} \quad k_s = \frac{(b_0 - a)^2\,(2a + b_0)}{24\ \lambda^3}; \tag{27'}$$

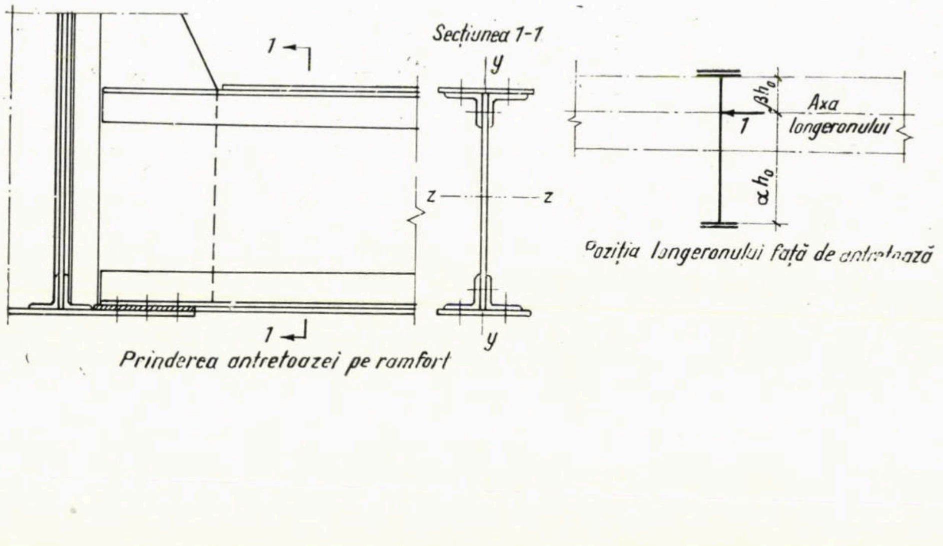
$$k_i = \frac{(b_0 - a)^3\,(3a + b_0)}{96\ b_0\,\lambda^3}. \tag{27''}$$

Dacă presupunem că torsionarea antretoazei este împiedicată, cele două tălpi vor avea deplasări egale (fig. 9 *b*).

$$\delta_L = \frac{k'\,\lambda^3}{E I_y^a} \quad k' = \frac{2\,k_s\,k_i}{k_s + k_i} \tag{28}$$

f) În legătură cu calculul coeficientului *k*, în cazul antretoazelor simple, se pot face unele observații :

— În cazul antretoazelor la care cornierele tălpii superioare și inferioare nu sînt prinse de



Prinderea antretoazei pe ramfort

Poziția longeronului față de antretoază

* * *

Fig. 8

* * *

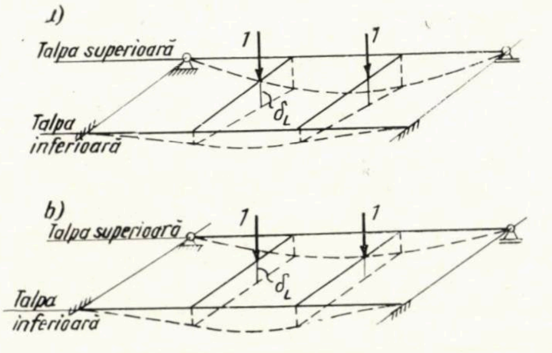


Fig. 9

* * *

cornierele montanților sau de guseul contravîntuirii orizontale, continuitatea antretoazei realizîndu-se în această zonă numai prin ramfort, rigiditatea antretoazelor se va putea lua considerîndu-le dublu articulate.

— În cazul cînd cornierele inferioare sînt prinse pe guseul contravîntuirii orizontale, rigiditatea antretoazei se va aprecia conform indicațiilor de la punctul *e*.

— Dacă însă și cornierele superioare sînt continue și prinse pe cornierele montanților, rigiditatea antretoazei se va lua considerînd antretoaza dublu încastrată (punctul *b*). În calcule se poate ține seama de faptul că încastrarea reală este o încastrare elastică.

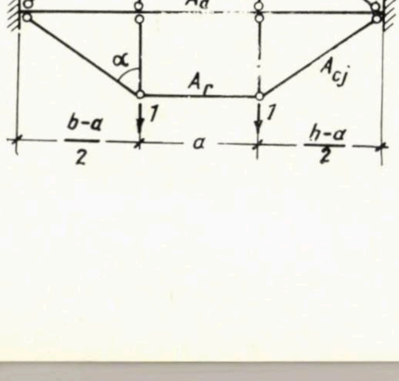
Pentru stabilirea unui mod de calcul al rigidității în plan orizontal a antretoazei cît mai apropiat de realitate sînt necesare și verificări experimentale pe tabliere existente, verificări ale ipotezelor făcute mai sus.

g) Calculul coeficientului k_1 în cazul antretoazei-macaz [pentru relațiile (18), (19), (20)] are forma :

$$k_1 = k\,[(1 - \mu_1)\,(1 + \gamma - \mu_2]\,; \qquad \delta_L = \frac{k_1\,\lambda^3}{E\,I_y^a}\,; \tag{29}$$

* * *

Fig. 10



$$\mu_1 = \frac{1 + \beta_{j-1} + \beta_{j-1}\gamma}{\beta_{j-1}\left(1 + \beta_j\gamma + \dfrac{\beta_j}{\beta_{j-1}}\right)}\,; \tag{29'}$$

$$\mu_2 = \frac{\beta_{j-1}}{\beta_{j-1}\left(1 + \gamma\beta_j + \dfrac{\beta_j}{\beta_{j-1}}\right)}\,; \tag{29''}$$

sau :

$$k_1 \simeq k\,\frac{1 + \gamma - \dfrac{\gamma}{\beta} - \dfrac{1}{\beta^2}}{1 + \dfrac{2}{\beta\gamma}}\,; \tag{30}$$

$$\beta = \frac{1}{2}\,(\beta_j + \beta_{j-1})\,; \tag{30'}$$

unde s-a notat :

$$\beta_j = 1 + \frac{A_L}{A_{c_j}\cos^3\alpha} + \frac{a}{(b-a)}\,\frac{A_L}{A_r}\,\frac{\mathrm{tg}^2\,\alpha}{\cos\alpha} + \frac{b}{(b-a)}\,\frac{A_L}{A_a}\,\frac{\mathrm{tg}^2\,\alpha}{\cos\alpha}\,; \tag{31}$$

$$\beta_{j-1} = 1 + \frac{A_L}{A_{c_{j-1}}\cos^3\alpha} + \frac{a}{(b-a)}\,\frac{A_L}{A_r}\,\frac{\mathrm{tg}^2\,\alpha}{\cos\alpha} + \frac{b}{(b-a)}\,\frac{A_L}{A_a}\,\frac{\mathrm{tg}^2\,\alpha}{\cos\alpha}\,; \tag{32}$$

$$\gamma = \frac{b-a}{2\,\lambda^3}\,\frac{I_y^a}{k\,A_L}\cos\alpha. \tag{33}$$

Coeficientul k depinde de legăturile de la capete ale antretoazei și se calculează conform indicațiilor de la punctele *a*—*f*.

În cazul unui calcul simplificat, coeficientul k_1 poate fi calculat cu suficientă aproximație cu relația :

$$k_1 \simeq k\,\frac{1}{1 + \dfrac{2}{\beta\gamma}}\,. \tag{34}$$

Pentru antretoaze cu macaz simplu (antretoaza de capăt), valoarea coeficientului k_1 se calculează cu relația :

$$k_1 = k\,\gamma\,(1 + \gamma)\,\frac{\beta - 1}{\beta\gamma - 1}\,. \tag{35}$$

4. CONCLUZII

Calculul ținînd seama de conlucrarea spațială a întregii structuri, în limita ipotezelor admise, permite evaluarea mai exactă a eforturilor în bare.

— Eforturile calculate în barele tălpilor superioare și inferioare ale grinzilor principale sînt mai reduse decît în cazul unui calcul simplificat, în special la talpa la care există grinzile căii.

— La eforturile din sarcini accidentale în barele contravîntuirilor orizontale trebuie să se adauge și eforturile care apar prin conlucrare, din sarcini fundamentale, ceea ce permite verificări sau dimensionări raționale și economice. Față de normele existente, care prevăd coeficienți de siguranță mai mari în cazul unui calcul simplificat (rezistența admisibilă este redusă de la 1 600 kg/cm² la 1 000 kg/cm²), se vor putea considera acum coeficienți de siguranță raționali, mai mici, ceea ce va conduce la economii de material metalic.

— Față de calculul simplificat, utilizat curent la proiectare, calculul exact permite evidențierea eforturilor unor solicitări reale în barele structurii tablierului, eforturi care nu puteau fi determinate prin calculele obișnuite. Astfel, longeronii sînt solicitați și la eforturi axiale, eforturi care depind îndeosebi de rigiditatea la încovoiere în plan orizontal a antretoazelor. Antretoazele sînt solicitate prin conlucrare la forțe orizontale care provin din diferența eforturilor axiale din longeronii adiacenți.

— Se remarcă faptul că — dacă prin calculele obișnuite se obțin întotdeauna valori ale eforturilor ceva mai mari decît cele reale în barele tălpilor grinzilor principale și deci o supradimensionare la proiectare — modificarea eforturilor în barele contravîntuirilor orizontale, în longeroni și în special în antretoaze, prin conlucrare, este în defavoarea acestora.

— De asemenea, se pot trage concluzii și asupra alegerii raționale a schemelor constructive, în ceea ce privește în special planul grinzilor căii și contravîntuirii orizontale. Așa cum de altfel se recomandă la proiectarea tablierelor metalice noi, soluția cu contravîntuire orizontală liberă, nelegată de longeroni, constituie soluția optimă.

— Relațiile de calcul stabilite sînt practic valabile și în cazul grinzilor cu zăbrele interior static nedeterminate (grinzi cu zăbrele cu diagonale încrucișate). Eforturile totale de calcul din tălpi se obțin prin suprapunerea eforturilor calculate în cele două sisteme de grinzi cu zăbrele, interior static determinate în care descompunem grinda cu zăbrele reală (un sistem cu diagonale urcătoare și celălalt cu diagonale coborîtoare). Diferențele față de eforturile calculate pe sistemul static nedeterminat sînt sub 3%.

Sistematizarea relațiilor de calcul, așa cum a fost indicată în lucrare, permite programarea temei pentru rezolvarea ei cu ajutorul mașinilor electronice de calcul.

EXEMPLU DE CALCUL

Tablier metalic, grinzi cu zăbrele, cale jos, $L = 52$ m. Calculul repartiției eforturilor în bare, ținînd seama de conlucrare.

Caracteristicile geometrice și elastice ale barelor structurii, precum și eforturile totale din barele tălpilor grinzilor principale din sarcini mobile, calculate după STAS 1911—65 pentru convoiul $T_{8,5}$ (fără a ține seama de conlucrare), sînt indicate în tab. 1.

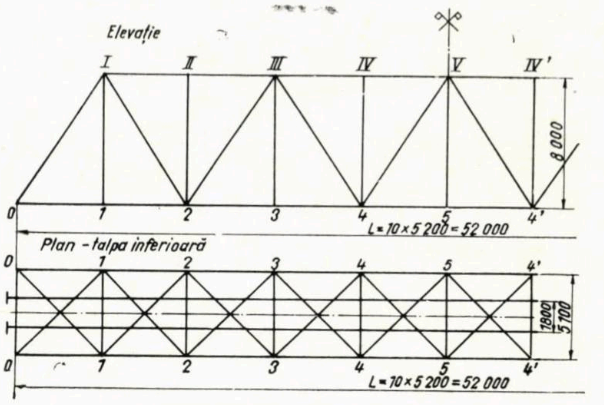


Fig. 11

* * *

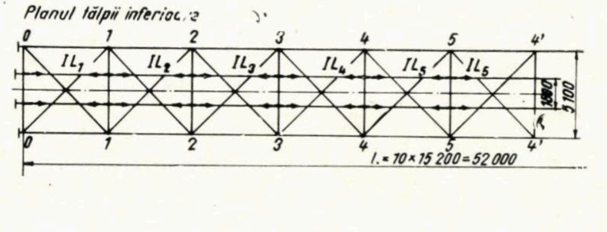
Tab. 1

Panoul / Elementul			0−1	1−2	2−3	3−4	4−5
Talpa inferioară	A_T^i	cm²	155,0	155,0	278,0	278,0	310,0
	$I_z^{A_T^i}$	cm⁴	47 950	47 950	79 300	79 300	95 700
	I_{oj}	t	111,0	111,0	247,3	247,3	276,0
Talpa superioară	A_T^S	cm²	—	242,0	242,0	330,0	330,0
	$I_z^{A_T^S}$	cm⁴	—	68 300	68 300	96 400	96 400
	I_{oj}	t	—	193,5	193,5	273,0	273,0
Contravîntuirea inferioară		cm²	45,4	31,0	30,2	23,8	23,8
Contravîntuirea superioară		cm²	—	38,4	38,4	38,4	38,4
Antretoază			$A_a = 257$ cm² $I_z^a = 363\,400$ cm⁴ $I_y^a = 6\,750$ cm⁴ $h_a = 91$ cm				
Longeron			$A_L = 116$ cm² $I_z^L = 106\,200$ cm $I_y^L = 3\,550$ cm⁴ $h_L = 64$ cm				
Rigla superioară			$A_r = 95$ cm² $I_z^r = 18\,930$ cm⁴ $e_c = 15$ cm				

a) Conlucrarea dintre tălpile grinzilor principale, grinzile căii și contravîntuirea orizontală inferioară. Stabilirea coeficienților de repartiție a efortului total (I_{oj}) între barele care conlucrează.

* * *

Fig. 12



Contravîntuirea orizontală inferioară nu este prinsă de longeroni.

Ţinînd seama de relaţia (8), sistemul de ecuaţii se scrie:

$$\theta_1 I_{L_1} - I_{L_2} = \frac{I_{01}}{k_0 \beta_1}$$

$$- I_{L_1} + \theta_2 I_{L_2} - I_{L_3} = \frac{I_{02}}{k_0 \beta_2}$$

$$- I_{L_2} + \theta_3 I_{L_3} - I_{L_4} = \frac{I_{03}}{k_0 \beta_3}$$

$$- I_{L_3} + \theta_4 I_{L_4} - I_{L_5} = \frac{I_{04}}{k_0 \beta_4}$$

$$I_{L_4} + (\theta_5 - 1) I_{L_5} = \frac{I_{05}}{k_0 \beta_5}$$

Coeficienţii necunoscutelor se calculează cu ajutorul formulelor (9) . . . (11) şi sînt daţi în tab. 2.

Ţinînd seama de rigiditatea mare a longeronului în plan vertical şi de faptul că, în ipoteza eforturilor maxime în barele tălpilor grinzilor principale, longeronii sînt direct încărcaţi din sarcini mobile, putem considera că torsionarea antretoazei este împiedicată.

În acest caz, coeficientul *k* se calculează cu relaţia (28):

$$k = \frac{2\, k_t\, k_s}{k_t + k_s},$$

unde:

$$k_t = \frac{(b-a)^3 (3a+b)}{96\, b \lambda^3} = \frac{(5{,}10 - 1{,}80)^3 \, (3 \cdot 1{,}80 + 5{,}10)}{96 \cdot 5{,}10 \cdot 5{,}20^3} =$$

$$= 0{,}547 \cdot 10^{-2};$$

$$k_s = \frac{(b-a)^2 (2a+b)}{24\, \lambda^3} = \frac{(5{,}10 - 1{,}80)^2 \, (2 \cdot 1{,}80 + 5{,}10)}{24 \cdot 5{,}20^3} =$$

$$= 2{,}810 \cdot 10^{-2};$$

$$k = \frac{2 \cdot 0{,}547 \cdot 2{,}810 \cdot 10^{-4}}{0{,}547 \cdot 10^{-2} + 2{,}810 \cdot 10^{-2}} = 0{,}915 \cdot 10^{-2};$$

$$k_0 = \frac{k \lambda^2}{I_y^a} = \frac{0{,}915 \cdot 10^{-2} \cdot 520^2}{6570} = 0{,}376 \text{ cm}^{-2};$$

$$\frac{1}{k_0 A_L} = \frac{1}{0{,}376 \cdot 110} = 2{,}29 \cdot 10^{-2};$$

$$\sin \alpha = \frac{b}{d} = \frac{5{,}10}{7{,}28} = 0{,}700.$$

Rezolvarea sistemului de ecuaţii se face pe o schemă utilizînd două şiruri de transmiteri [4].

Coeficienţii de transmitere la stînga sînt:

$$\tau_{21} = \frac{1}{\theta_1} = \frac{1}{2{,}0387} = 0{,}491;$$

$$\tau_{32} = \frac{1}{\theta_2 - \tau_{21}} = \frac{1}{2{,}0392 - 0{,}491} = 0{,}647;$$

$$\tau_{43} = \frac{1}{\theta_3 - \tau_{32}} = \frac{1}{2{,}0322 - 0{,}647} = 0{,}722;$$

$$\tau_{54} = \frac{1}{\theta_4 - \tau_{43}} = \frac{1}{2{,}0313 - 0722} = 0{,}769.$$

Coeficienţii de transmitere la dreapta sînt:

$$\tau'_{45} = \frac{1}{\theta_5 - 1} = \frac{1}{2{,}0313 - 1} = 0{,}970;$$

$$\tau'_{34} = \frac{1}{\theta_4 - \tau'_{45}} = \frac{1}{2{,}0322 - 0{,}970} = 0{,}942;$$

Tab. 2

Panoul	0—1	1—2	2—3	3—4	4—5
$\frac{A_{cj} \sin^3 \alpha}{A_a}$	0,0606	0,0414	0,0403	0,0318	0,0318
$\frac{\gamma\, h_a^2 A_{cj} \sin^3 \alpha}{4\, I_z^a}$	0,0089	0,0061	0,0059	0,0047	0,0047
$\frac{e_a^2 A_{cj} \cos^3 \alpha}{I_z^{AT}}$	0,1825	0,1245	0,0733	0,0578	0,0479
$1 + \Sigma \ldots$	1,2520	1,1720	1,1195	1,0943	1,0836
$A_{cj} \cos^3 \alpha$	16,50	11,28	10,95	8,66	8,66
$\frac{A_{cj} \cos^3 \alpha}{1 + \Sigma \ldots}$	13,18	9,06	9,83	7,91	7,98
$k_0 \beta_j$	63,20	61,60	108,00	107,40	119,50
$\frac{1}{k_0 \beta_j}$	0,0158	0,0163	0,0093	0,0093	0,0084
θ_j	2,0387	2,0392	2,0322	2,0322	2,0313
$\frac{I_{0j}}{k_0 \beta_j}$	1,75	1,81	2,30	2,30	2,32

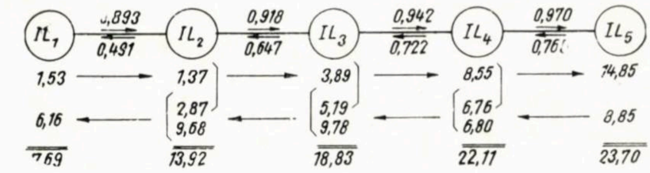


Fig. 13

* * *

$$\tau'_{23} = \frac{1}{\theta_3 - \tau'_{34}} = \frac{1}{2{,}0322 - 0{,}942} = 0{,}918\,;$$

$$\tau'_{12} = \frac{1}{\theta_2 - \tau'_{23}} = \frac{1}{2{,}0392 - 0{,}918} = 0{,}893.$$

Valorile iniţiale ale necunoscutelor sînt :

$$\overset{\circ}{I}_{L_1} = \frac{I_{01}}{k_0\,\beta_1\,(\theta_1 - \tau'_{12})} = \frac{1{,}75}{2{,}0387 - 0{,}893} = 1{,}53\,;$$

$$\overset{\circ}{I}_{L_2} = \frac{I_{02}}{k_0\beta_2\,(\theta_2 - \tau'_{23} - \tau_{21})} = \frac{1{,}81}{2{,}0392 - 0{,}918 - 0{,}491} = $$
$$= 2{,}87\,;$$

$$\overset{\circ}{I}_{L_3} = \frac{I_{03}}{k_0\beta_3\,(\theta_3 - \tau'_{34} - \tau'_{32})} = \frac{2{,}30}{2{,}0322 - 0{,}942 - 0{,}647} = $$
$$= 5{,}19\,;$$

$$\overset{\circ}{I}_{L_4} = \frac{I_{04}}{k_0\beta_4\,(\theta_4 - \tau'_{45} - \tau_{43})} = \frac{2{,}30}{2{,}0322 - 0{,}970 - 0{,}722} = $$
$$= 6{,}76\,;$$

$$\overset{\circ}{I}_{L_5} = \frac{I_{05}}{k_0\,\beta_5\,(\theta_5 - 1 - \tau_{54})} = \frac{2{,}32}{1{,}0313 - 0{,}769} = 8{,}85.$$

Schema de transmiteri este dată în fig. 13.

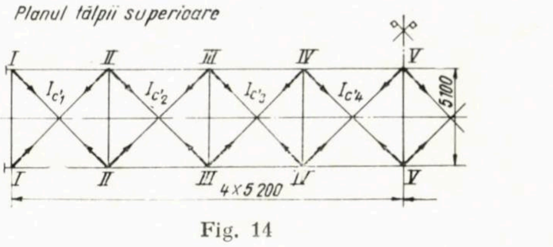


Fig. 14

* * *

Coeficienţii de repartiţie a efortului total de calcul între barele tălpilor grinzilor principale, longeroni şi contravîntuiri se calculează cu relaţiile (12), (13) şi (14) şi se dau în tab. 3.

Observaţii. La calculul lui βj, în cazul cadrelor închise se poate neglija termenul care ţine seama de încovoierea antretoazei în plan vertical.

Calculul eforturilor în longeroni cu relaţiile simplificate (16) conduce la valori mai mari decît cele calculate exact :

$$I_{L_1} = \sum_{j=1}^{5} \frac{I_{0j}}{k_0\beta_j} = 10{,}48\,\text{t}\,;$$

$$I_{L_2} = I_{L_1} + \sum_{2}^{5} \frac{I_{0j}}{k_0\,\beta_j} = 10{,}48 + 8{,}16 = 18{,}64\ \text{t}\,;$$

$$I_{L_3} = 18{,}64 + 5{,}86 = 24{,}50\,\text{t}\,;$$

$$I_{L_4} = 24{,}50 + 3{,}56 = 28{,}06\,\text{t}\,;$$

$$I_{L_5} = 28{,}06 + 1{,}75 = 29{,}81\,\text{t}.$$

b) **Calculul eforturilor din conlucrare în barele contravîntuirii orizontale superioare.** Pe baza relaţiei (1), sistemul de ecuaţii are forma :

$$\theta'_1\,I_{c'_1} + I_{c'_2} = \beta'_1\,I_{01}\,;$$

$$I_{c'_1} + \theta'_2\,I_{c'_2} + I_{c'_3} = \beta'_2\,I_{02}\,;$$

$$I_{c'_2} + \theta'_3\,I_{c'_3} + I_{c'_4} = \beta'_3\,I_{03}\,;$$

$$I_{c'_3} + \theta'_4\,I_{c'_4} + I_{c'_4} = \beta'_4\,I_{04}.$$

Coeficienţii necunoscutelor şi termenii liberi se calculează cu relaţiile (2) ··· (4) şi se dau în tab. 4.

Tab. 3

Panoul	0–1	1–2	2–3	3–4	4–5
$\dfrac{A_{Tj}}{\beta_j}$	0,921	0,945	0,968	0,970	0,975
$A_{cj}\dfrac{\cos^2\alpha}{A_{Tj}}$	0,150	0,102	0,055	0,045	0,039
I_{oj}	111,0	111,0	247,3	247,3	276,0
I_{Lj}	7,69	13,92	18,83	22,11	23,70
I_{cj}	14,25	9,46	12,22	9,80	9,55
r_{Lj}	6,93 %	12,52 %	7,62 %	8,94 %	8,59 %
r_{cj}	12,85 %	8,53 %	4,92 %	3,97 %	3,46 %
r_{Tj}	85,70 %	83,70 %	89,40 %	88,40 %	88,90 %

Tab. 4

Panoul	I–II	II–III	III–IV	IV–V
$\eta_j A^s_{Tj}$	35,7	35,7	48,7	48,7
$\dfrac{Ac'_j \cos^3 \alpha}{\eta\, A^s_{Tj}}$	0,391	0,391	0,287	0,287
$e^2_c \dfrac{Ac'_j \cos^3 \alpha}{\eta'_j\ I^{Ar}_z}$	0,312	0,312	0,221	0,221
θ'_j	8,493	8,493	8,298	8,298
β'_j	0,548	0,548	0,402	0,402
$\beta'_j\ I_{oj}$	106,2	106,2	109,6	109,6

Barele contravîntuirii și ale riglelor superioare fiind aceleași în toate panourile, coeficientul η_j este constant:

$$\eta_j = \frac{A_{c'_j}}{2\,A_r}\left(1+\frac{A_r\,e^2_c}{I^r_z}\right)\sin^3\alpha = \frac{38{,}4}{2{,}95}\left(1+\frac{95\cdot 15^2}{18\,930}\right)\cdot 0{,}343 =$$
$$= 0{,}1475.$$

Rezolvarea sistemului de ecuații se face în același mod ca la punctul *a* și se obțin în acest fel valorile eforturilor în barele contravîntuirii superioare. Cu ajutorul relațiilor (5), (6) se calculează coeficienții de repartiție, care se dau în tab. 5.

Tab. 5

Panoul	I–II	II–III	III–IV	IV–V
$I_{c'_j}$	10,5	10,2	10,4	11,5
r_{cj}	5,43 %	5,28 %	3,81 %	4,21 %
r_{Tj}	96,12 %	96,23 %	97,28 %	97,00 %

Modificarea eforturilor în barele tălpilor grinzilor principale prin conlucrare este practic neglijabilă. În schimb, eforturile din barele contravîntuirii orizontale sînt mult mai mari decît cele calculate considerînd numai influența vîntului.

Dacă se face un calcul simplificat, cu ajutorul relației (7), se obțin valori mai mari pentru eforturi.:

$$I_{c'_j} = \frac{\dfrac{A_{c'_j}}{A_{T_j}}\cos^2\alpha}{1+\dfrac{A_{c'_j}}{A_{T_j}}\cos^3\alpha}\, I_{0j};$$

$$I_{c'_1} = I_{c'_2} = \frac{38{,}4\cdot 0{,}714^2}{242 + 38{,}4\cdot 0{,}714^3}\,193{,}5 = 14{,}8\ \text{t};$$

$$I_{c'_3} = I_{c'_4} = \frac{38{,}4\cdot 0{,}714^2}{330 + 38{,}4\cdot 0{,}714^3}\,273{,}0 = 15{,}5\ \text{t}.$$

BIBLIOGRAFIE

[1] BLEICH, F.: *Theorie und Berechnung der eisernen Brücken* Berlin, Springer, 1924.

[2] HAWRANEK, A., STEINHARDT, O.: *Theorie und Berechnung der Stahlbrücken Berlin*, Springer-Verlag, 1958

[3] REVICI, T., PILDER, A.: *Poduri metalice, probleme speciale.* București, Editura Transporturilor și Telecomunicațiilor, 1960.

[4] MAZILU, P.: *Statica construcțiilor*, (volumul II). București, Editura tehnică, 1959.

[5] TEODORESCU, D.: *Conlucrarea spațială a elementelor structurii tablierelor metalice de poduri de cale ferată din grinzi cu zăbrele.* În: Revista Căilor Ferate, XV, 1968, nr. 6 (iun).

(Articol intrat în redacție la 31.I.1968)

* * *

Oţeluri cu ruginire foarte lentă (COR-TEN) şi alte materiale moderne utilizate la construcţia vagoanelor

Ing. **Zoltan MÜLLER**
Uzinele de vagoane Arad

Una din caracteristicile progresului tehnic contemporan este marea înmulţire diferenţiată a materialelor de construcţie, fabricate astfel încît să corespundă la exigenţe noi, variate şi ridicate.

Şi în domeniul construcţiei vagoanelor — la care rezistenţa mare trebuie să se îmbine cu o greutate moartă redusă — au apărut numeroase materiale noi, printre care o mare importanţă o au oţelurile cu ruginire foarte lentă denumite COR-TEN, cu două silabe din cuvintele „*Cor*rosion resistance *ten*sile strenght“. Primul oţel de acest tip a fost fabricat în S.U.A., în 1930. De 10—15 ani el se fabrică în Belgia, Franţa şi R.F.G. şi de cîţiva ani în Anglia, Japonia, Italia, R.D.G. şi Polonia.

Larga răspîndire a oţelului COR-TEN — există astăzi în lume circa 600 000 de vagoane construite din acest material, pe lîngă numeroase locomotive moderne — se datorează mai cu seamă posibilităţii de a scădea tara vagoanelor şi cheltuielile de întreţinere, cu deosebire în cazul cînd nu se mai aplică vopsirea, operaţie atît de costisitoare.

Publicînd articolul de mai jos, ne asociem dorinţei Uzinelor de vagoane Arad de a atrage atenţia generală asupra necesităţii de a se trece la o fază superioară, la nivelul tehnicii contemporane, în ceea ce priveşte materialele utilizate la construcţia vagoanelor. Este cert că cu materialele numite eufemistic „clasice“ — în loc de a le numi realistic învechite — nu se poate ajunge la construcţia de vagoane cu tară redusă şi cu exploatare economică. A fabrica astăzi, cu materiale ieftine, vagoane cu greutatea moartă de 500...600 kg/loc (vezi articolul „Posibilităţi pentru reducerea greutăţii cutiei vagoanelor de călători“, de Gh. Ionescu, din n-rele 7 şi 10/1964 ale revistei) înseamnă — într-un fel — a repeta la construcţiile mobile greşelile făcute uneori în trecut la construcţiile fixe, cînd s-au executat linii „scurte“ şi „economice“ (linia peste Bîrnova, 1892, sau cea peste Balota, 1875), plătindu-se şi astăzi, printr-o exploatare dificilă şi oneroasă, ratele gloriei constructorilor de atunci... (Nota Red.).

După cum se ştie, coroziunea aliajelor de fier produce pagube mari, deoarece impune înlocuirea deasă a ansamblurilor sau pieselor devenite inutilizabile prin ruginire. De exemplu, conform unei comunicări din 1950 a Asociaţiei căilor ferate americane, din cheltuielile totale de 631 414 135 dolari, 210 471 000 au fost plătiţi pentru repararea defectelor cauzate de coroziune [1].

Efectul coroziunii trebuie luat în considerare în momentul proiectării mijloacelor de transport, cunoscînd dinainte regiunile unde sînt utilizate aceste mijloace.

Se ştie din experienţă că vagoanele sau alte mijloace de transport confecţionate din oţel nealiat, care circulă pe malul mării sau în centre industriale cu o atmosferă chimică agresivă, se corodează cu mult mai repede decît vagoanele care circulă în alte regiuni [2]. De asemenea, este cunoscut că şi în regiunile tropicale cu atmosferă umedă, oţelul se corodează cu mult mai repede decît în regiunile cu climă uscată.

Dacă durata de utilizare în ani este iniţial stabilită, proiectantul vehiculului de transport trebuie să ia în considerare (pentru evitarea rupturilor premature de oboseală în timpul exploatării) efectul coroziunii, adăugînd o anumită grosime de material la dimensiunea iniţial calculată şi luînd un coeficient de siguranţă mai mare, impus de faptul că rezistenţa la oboseală a unui material corodat este mult mai mică decît a aceluiaşi material necorodat.

Se ajunge astfel la un vagon prea greu şi care, din cauza distrugerii premature a filmului aplicat pe un oţel corodabil, trebuie vopsit des. În final, mărirea greutăţii proprii a vagoanelor şi a costului de întreţinere datorită vopsirilor şi reparaţiile frecvente sporeşte considerabil cheltuielile de transport şi produc prin aceasta pagube însemnate economiei naţionale.

Este adevărat că există anumite metode de protecţie — cum este zincarea oţelului urmată de o fosfatare (sau de o conversiune cromică) şi de o vopsire etanșă cu 2—4 straturi de vopsea preîncălzită și pulverizată fără aer, la presiunea de peste 40 atmosfere — dar aceste metode de protecție dublă sau triplă măresc prețul de cost și sînt eficace numai acolo unde nu există pericol ca stratul triplu de protecție să fie deteriorat. La vagoanele pentru transportul cărbunelui, al cocsului, al minereurilor, al nămolului etc., protecția cea mai perfectă împotriva coroziunii nu are nici o valoare practică, dacă stratul de protecție se uzează în scurt timp datorită efectului de răzuire a materialului transportat și dacă acest strat nu se reface singur prin „autocicatrizare“ în cel mai scurt timp posibil.

Reparațiile frecvente contribuie în măsură dublă la ridicarea taxelor de transport, prin costul reparației în sine și prin faptul că reparațiile frecvente impun existența unui parc total mare de vagoane, pentru asigurarea unui parc suficient de exploatare.

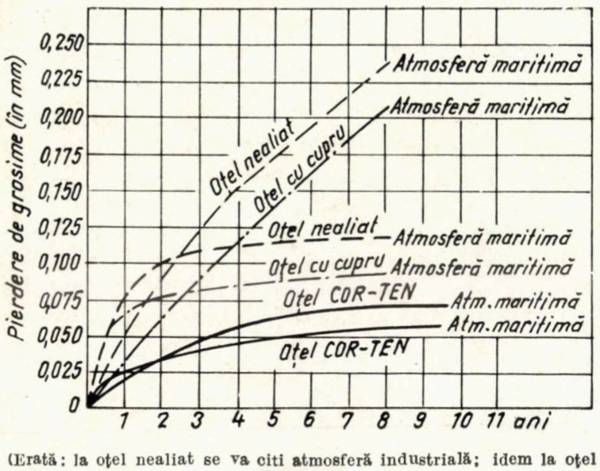
OȚELURI REZISTENTE LA COROZIUNE

Pentru reducerea substanțială a coroziunii și a cheltuielilor de întreținere a mijloacelor de transport și în special a vagoanelor se iau deocamdată în considerare următoarele materiale rezistente la coroziune.

Oțeluri austenitice. Acestea sînt de tipul 18/8, adică cu 18% Cr și 8 Ni, sau chiar 18/9, adică cu un procent de nichel mai ridicat și trebuie să aibă ca element suplimentar de aliere și urme de niobiu sau tantal, pentru asigurarea calităților anticorosive în zona cordoanelor sau punctelor de sudură (fără aceste elemente stabilizatoare a austenitei, oțelul 18/8 ruginește în zona sudurii).

* * *

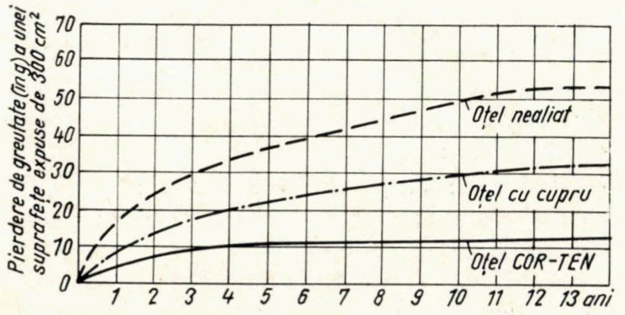
Fig. 1. *Coroziunea în g/an în diferite atmosfere*



(Erată: la oțel nealiat se va citi atmosferă industrială; idem la oțel COR-TEN)

Compoziția chimică (%)

Oțeluri	C	Mn	P	S	Si	Cu	Ni	Cr
COR-TEN	0,09	0,30	0,101	0,035	0,42	0,42	0,18	1,1
Oțel cu cupru	0,18	0,49	0,024	0,034	0,025	0,32	–	–
Oțel nealiat	0,17	0,57	0,019	0,05	0,043	–	–	-



Compoziția chimică (%)

Oțeluri	C	Mn	P	S	Si	Cu	Ni	Cr
COR-TEN	0,06	0,48	0,11	0,030	0,83	0,41	0,51	1
Oțel cu cupru	0,19	0,52	0,012	0,039	0,01	0,29	–	–
Oțel nealiat	0,16	0,42	0,013	0,021	0,01	–	–	–

Fig. 2. *Coroziunea în g/an în atmosferă industrială*

* * *

Oțelurile austenitice fiind foarte scumpe, datorită conținutului ridicat de crom și nichel, sînt utilizate în general numai pentru vagoane de călători, sub formă de tablă ondulată cu grosimea de 0,5, 0,8 și 1 mm.

Vagoanele franceze și belgiene din compunerea trenurilor TEE (Trans-Europ-Express) de tipurile A8S, A8, A5R, A3R și A2DS sînt confecționate din oțelurile arătate. O răspîndire mare au vagoanele de acest gen în S.U.A. și în alte state care dispun de cantități însemnate de crom și de nichel. Vagoanele nu se vopsesc, ci rămîn lucioase.

Ca material rezistent la coroziune, oțelurile austenitice mai sînt utilizate sub formă neplacată sau placată pentru transportarea materialelor chimice. Oțelul placat (obținut prin laminarea împreună a unor brame suprapuse de oțel nealiat și de oțel austenitic) se utilizează în general pentru transportarea materialelor prăfoase iar tablele de oțel 18/8 sau 18/9, neplacate sau chiar un conținut mai ridicat de nichel pentru lichide corosive.

Numărul total al vagoanelor confecționate din oțeluri austenitice este pe plan mondial relativ redus, datorită prețului ridicat al acestor oțeluri.

Oțeluri slab aliate de tip COR-TEN. Oțelul COR-TEN slab aliat, cu o rezistență însemnată la coroziune (fig. 1 și 2) a fost dezvoltat prin încercări sistematice începînd din 1930 și brevetat în 1933. Oțelul COR-TEN A are următoarea compoziție chimică, în procente :

C max. = 0,12 ;

Si = 0,25...0,75 ; Mn = 0,20...0,50 ; P = 0,07... 0,15 ; S max. = 0,035 ;

Cu = 0,25...0,55 ; Cr = 0,50...1,25 ; Ni max. = 0,65 ; Al solubil (în acid) = 0,01...0,06%.

Acest oţel are următoarele caracteristici tehnice minime, valabile pentru table cu o grosime sub 12,5 mm :

— limita de curgere, 36 kgf/mm^2 ;

— rezistenţa la tracţiune, 50 kgf/mm^2 ;

— alungirea, $L_0 = 5\,d_0$ 22% ;

— alungirea, $L_0 = 200$ mm 19% ;

— rezilienţa ISO-V (longitudinală) : la +20°C, 5 kgm/cm^2 ; la ±0°C, 3,5 kgm/cm^2 ; la —25°C, 2,6 kgm/cm^2.

Încercări de lungă durată au confirmat că adiţionarea nichelului este fără efect practic asupra rezistenţei la coroziune atmosferică a oţelului COR-TEN. Adiţionarea nichelului a fost prevăzută pentru a mări aptitudinile de laminare la cald a tablelor.

La tipurile noi de oţel COR-TEN şi anume COR-TEN B şi COR-TEN C (S.U.A. brevet nr. 2.845.345), nichelul a fost înlocuit cu vanadiu (0,02...0,10 respectiv 0,04...0,10) iar conţinutul de fosfor a fost redus la max. 0,035.

Aceste oţeluri rezistente la coroziune au următoarele caracteristici tehnice minime :

	COR-TEN B	COR-TEN C
— limita de curgere	36 kgf/mm^2	42 kgf/mm^2
— rezistenţa la tracţiune	50 kgf/mm^2	56 kgf/mm^2
— alungirea, $L_0 = 5\,d_0$	21%	21%
— alungirea, $L_0 = 200$	19%	16%

— rezilienţa ISO-V (oţel COR-TEN B) : la +20°C, 7 kgm/cm^2 ; la ±0°C, 5 kgm/cm^2 ; la —20°C, 3,5 kgm/cm^2 [14].

Aceste caracteristici fac ca oţelurile COR-TEN B şi COR-TEN C să fie utilizabile în traficul feroviar al ţărilor cu temperaturi reduse.

Oţelurile COR-TEN au, în afara unei rezistenţe considerabil mărite la coroziune faţă de celelalte oţeluri de construcţie, şi o rezistenţă mărită la uzură. Rezistenţa la uzură a fost stabilită atît prin încercări în laborator (prin to-

Tab 1

Analiza a trei mărci de oţel aplicate la vagoanele experimentale pentru cocs

Oţelul	C	Mn	P	S	Si	Cu	Cr
COR-TEN	0,08	0,23	0,144	0,021	0,82	0,39	1,01
C-Mn-Cu	0,24	1,40	0,019	0,022	0,20	0,28	—
Oţel cu cupru	0,13	0,50	0,021	0,036	—	0,28	—

Tab. 2

Vagon tip pîlnie pentru cărbuni (în exploatare 10 ani)

Locul de aplicare a tablelor	Pierdera medie de greutate kg/an			Pierderea relativă de greutate kg		
	Oţel cu Cu	C.Mn.Cu	COR-TEN	Oţel cu Cu	C-Mn-Cu	COR-TEN
Panta pîlniei	—	—	11,203	—	—	—
Peretele despărţitor	7,983	7,076	5,624	1,24	1,26	1,00
Interiorul pîlniei	1,542	1,179	0,907	1,70	1,26	1,00
Exteriorul pîlniei	2,994	2,313	1,860	1,62	1,24	1,00
Pereţi laterali, centru	8,210	6,804	3,946	2,07	1,72	1,00
Pereţi laterali, capete	8,835	6,940	3,629	2,45	1,92	1,00
Pereţi frontali	1,678	0,953	0,454	3,70	2,10	1,00

Tab. 3

Vagon tip pîlnie pentru cărbuni (în exploatare 11 · · · 13,5 ani)

Locul de aplicare a tablelor	Pierderea medie de greutate kg/an			Pierderea relativă de greutate kg		
	Cu	C-Mn-Cu	COR-TEN	Cu	C-Mn-Cu	COR-TEN
Panta pîlniei	8,392	7,348	3,901	2,15	1,88	1
Peretele despărţitor	1,175	3,357	1,678	1,90	2,00	1
Interiorul pîlniei	1,134	1,089	0,726	1,57	1,50	1
Exteriorul pîlniei	1,633	1,497	0,816	2,00	1,84	1
Pereţi laterali, centru	3,039	2,450	1,542	1,96	1,60	1
Pereţi laterali, capete	4,118	2,585	0,953	4,34	2,72	1
Pereţi frontali	0,635	0,500	0,317	2,00	1,58	1

Tab. 4

Vagon tip pîlnie pentru diferite mărfuri (în exploatare 13 ani)

Locul de aplicare al tablelor	Pierderea medie de greutate kg/an		Pierderea relativă de greutate kg	
	Cu	COR-TEN	Cu	COR-TEN
Panta pîlnici	7,983	4,208	1,89	1
Peretele despărţitor	4,808	2,495	1,91	1
Interiorul pîlniei	1,361	0,953	1,46	1
Exteriorul pîlniei	2,399	1,089	2,11	1
Pereţi laterali, centru	3,719	1,361	2,70	1
Pereţi laterali, capete	3,765	1,314	2,86	1
Pereţi frontali	1,043	1,181	5,75	1

bare) cît şi prin încercări comparative practice cu vagoane [1, 5, 14].

Încercările comparative au fost făcute cu oţelul COR-TEN, oţelul C—Mn—Cu şi oţelul cu cupru, cu compoziţia chimică indicată în tabela 1, pe vagoane speciale pentru transportul de cărbuni şi cocs. La fiecare vagon, o jumătate a spaţiului de încărcare a fost executată dintr-un oţel, iar cealaltă jumătate dintr-un alt oţel, combinînd pe cele trei indicate.

După o utilizare continuă timp de 10...13,5 ani, vagoanele au fost supuse reviziei. Cu această ocazie s-au demontat, decapat şi cîntărit toate tablele.

Rezultatele practice au fost următoarele: tablele din fundul vagonului, cu o grosime de 6 mm, confecţionate din oţel cu cupru au fost găsite găurite, pe cînd cele din oţel COR-TEN (a căror grosime a fost numai de 4,5 mm) au fost găsite în stare bună. Pierderile de greutate sînt indicate în tab. 2 şi 3. Rezultate similare au fost obţinute şi de o altă companie feroviară din S.U.A. (tab. 4).

Alte caracteristici. Explicaţia rezistenţei la coroziune a oţelurilor COR-TEN este următoarea: stratul de oxizi care se formează pe aceste oţeluri este foarte impermeabil şi protejează restul metalului neoxidat de acţiunile chimice agresive, aşa cum, de exemplu, aluminiul este protejat de oxidul său.

Conţinutul de crom şi restul elementelor de aliere, care măresc rezistenţa la coroziune, contribuie şi la mărirea rezistenţei la uzură prin răzuire [5, 19].

În ceea ce priveşte posibilităţile de prelucrare şi de sudare, nu există probleme speciale. Modul de lucru este tratat detaliat în literatura de specialitate [5, 6, 14].

În cazul utilizării oţelului COR-TEN în stare nevopsită este necesară utilizarea de electrozi de sudură cu o compoziţie chimică bine adaptată la materialul de bază.

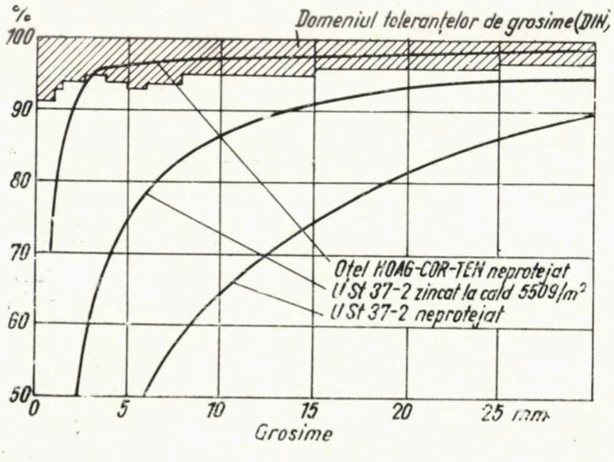
Tablele de oţel COR-TEN sînt în Belgia cu circa 65% mai scumpe decît cele din oţel 37-2 şi cu circa 25% mai scumpe decît cele din oţel 52-2. În R.F.G., o tonă de oţel COR-TEN este cu 100 DM mai scumpă ca St 52-3 respectiv St 37-2 după DIN 17100. În Franţa, oţelul COR-TEN este cu circa 40% mai scump ca oţelul normal nealiat de construcţie [19].

Rentabilitatea. Avantajele utilizării oţelului COR-TEN rezultă mai întîi din economia de metal datorită reducerii de greutate de circa 20...30% [19], permisă de limita de curgere mai mare (de care depinde şi rezistenţa la oboseală a oţelului) şi de faptul că grosimea materialului distrus prin oxidare este mult mai mică decît la oţelul normal nealiat de construcţie (fig. 3).

În al doilea rînd, cheltuielile pentru repararea defectelor provocate de coroziune, care se cifrează în anumite state la circa 33% din cheltuielile totale de întreţinere, se reduc în mod substanţial [15]. La vagoanele-pîlnie pentru transportul cărbunelui sau al cocsului, cheltuielile de întreţinere cauzate de coroziune se urcă pînă la 65% din cheltuielile totale [19]. În al treilea rînd, la vagoanele de marfă fabricate din oţel COR-TEN se pot economisi complet cheltuielile pentru vopsire. Circulă de mai mulţi ani, în condiţiuni foarte bune, vagoane nevopsite. Principala precauţie care trebuie luată constă în efectuarea inscripţiilor dorite cu vopsea foarte lisă şi lucioasă, pentru evitarea formării pungilor de rugină în perioada formării oxidului protector [19].

* * *

Fig. 3. *Restul forţei suportabile (% din valoarea iniţială) pentru table de diferite grosimi, după 20 de ani de coroziune în atmosferă industrială*



Dar cea mai bună dovadă de rentabilitate a utilizării acestui oțel este faptul că, după ultimele comunicări scrise primite în 1968, au fost confecționate pe plan mondial, pînă în decembrie 1967, peste 600 000 de vagoane din oțel COR-TEN.

Materialul statistic publicat în 1967 indică următoarele exemple din situația anului 1960 (primul număr reprezintă vagoane de marfă iar al doilea vagoane de călători) :

- S.U.A., circa 200 000 și 9 000 ;
- Canada, peste 12 000 și 1 000 ;
- Anglia, 54 000 ;
- Africa de sud, peste 14 000 și peste 1 400 ;
- Franța, peste 15 000 deschise, peste 2 800 cu pîlnie și peste 200 au șasiul din oțel COR-TEN ;
- Belgia, peste 400 acoperite și peste 136 cu șasiul de oțel COR-TEN ;
- În Belgia și Olanda, circa 40 000 vagonete de mină.

Cantități însemnate de vagoane din oțel COR-TEN se aflau în 1960 și în țările din America Latină, precum în Angola, Mozambic și Tunisia.

Țările africane și asiatice cer în multe cazuri pentru comenzile de vagoane noi oțel COR-TEN. Cauza este o întreținere și o reparare mai ușoară a acestor vagoane.

ALIAJE DE ALUMINIU

Aliajele de aluminiu — utilizate de peste 50 de ani în aviație (avionul IU 4 din 1917) — servesc în ultimele două decenii în măsură tot mai mare și la construcția vagoanelor de marfă și de călători.

Motivul utilizării aliajelor de aluminiu în construcția vagoanelor este rezistența foarte bună a acestora la coroziune și greutatea specifică de 2,8—2,9 ori mai mică ca cea a oțelurilor.

Aliajele de aluminiu sudabile utilizate în construcția vehiculelor de transport sînt, după [9] :

- Al Mg 4, cu o rezistență la rupere de 21... 25 kgf/mm^2 ;
- Al Mg 5, cu o rezistență la rupere de 24... 28 kgf/mm^2 ;
- Al Zn Mg Ti, cu o rezistență la rupere de 34 kgf/mm^2.

Calitățile unui material utilizabil pentru construcții ușoare sînt apreciate după așa-numita „lungime de rupere“, exprimată în km și care se determină împărțind rezistența la rupere prin greutatea specifică. *)

Lungimile de rupere (în km) pentru diferite aliaje utilizabile în construcția vagoanelor de marfă și de pasageri sînt următoarele :

Al Mg 4	7,9...9,4
Al Mg 5	9,1...10,6
Al Zn Mg Ti	12,4
oțel COR-TEN A și B	6,35 minim
oțel COR-TEN C	7,1 minim
01 37	4,72 minim

Din aceste cifre rezultă superioritatea netă a aliajelor de aluminiu față de oțeluri.

Aliajele de aluminiu nu sînt utilizabile cu succes la vagoanele de marfă la care pereții și fundurile sînt solicitate și la uzură prin frecare, de exemplu vagoane basculante, vagoane pentru transportul cocsului sau al minereurilor etc. În toate celelalte cazuri ele sînt mai avantajoase decît cele din oțel. Au apărut chiar vagoane ultragrele (pentru 280 tone) confecționate în întregime (inclusiv boghiul) din aliaj de aluminiu sudabil.

Utilizarea aluminiului ca material de construcție pentru vehicule de transport este rentabilă în special pentru țările care dispun de zăcăminte apreciabile de bauxită și de energie electrică ieftină, cum și, desigur, de instalații de fabricare a aluminiului.

Pentru proiectarea vagoanelor de aluminiu trebuie o pregătire specială, așa cum au proiectanții de avioane de aluminiu și de aliaje de titan.

Aliajele de titan — care au o lungime de rupere de 20...24 km — nu sînt utilizabile în construcția vagoanelor, din cauza prețului actual prea ridicat.

CONCLUZII

Adaptarea căilor ferate la cerințele moderne ale transporturilor se bazează mai ales pe mărirea continuă a vitezelor de circulație și pe reducerea taxelor de transport. Micșorarea greutății vagoanelor și reducerea esențială a cheltuielilor de întreținere a acestora prin utilizarea de materiale corespunzătoare acestor scopuri — pot aduce o însemnată contribuție la ridicarea calității transportului feroviar.

BIBLIOGRAFIE

Reviste

[1] PALGEN, L.: *Oțelul COR-TEN, proprietăți și aplicații în construcția vehiculelor de cale ferată.* În: Deutsche Eisenbahntechnik, nr. 5/1967, pag. 220—224.

[2] ODENHAUSEN: *Efectul arhitectural al oțelurilor de construcție slab aliate.* În: Acier-Stahl-Steel, nr. 11/1965, pag. 445—449.

(*Continuare în pag.* 618)

---

*) De exemplu, duraluminiul, cu greutatea specifică 2,76 kgf/dm^3 și cu rezistența la rupere de 44 kgf/mm^2, are o „lungime de rupere“ de 44 kgf/mm^2: 2,76 kgf/dm^3 = = 16 km. **(Nota red.).**

INSTALAŢIILE S.C.B.

Evoluţie şi avantaje

de ing. **D. PREDOIU**
Serviciul E.C.T. regional Braşov

Spre deosebire de celelalte sisteme de circulaţie — pe apă, pe uscat şi prin aer — circulaţia pe calea ferată a impus de la început existenţa unor mijloace adecvate de semnalizare, al căror grad de tehnicitate şi eficienţă a evoluat paralel cu nivelul tehnic al ansamblului de dotări din care este format transportul feroviar.

DE LA CĂLĂREŢUL-PILOT LA CENTRALIZAREA DISPECER

În trecut şi în prezent. Punctul de plecare a fost foarte modest. Este bine cunoscut faptul că, la inaugurarea primei linii ferate (în Anglia, între staţiile Stockton şi Darlington, cu tracţiune mixtă, 27.IX.1825), circulaţia era asigurată de un... călăreţ-pilot, care megea înaintea locomotivei agitînd un steag şi anunţînd din cînd în cînd trecerea trenului*). După ce, la 15.IX.1830, s-a inaugurat linia Liverpool-Manchester, exploatată numai cu locomotive, au apărut şi primele instalaţii de semnalizare, care acopereau staţiile faţă de linia curentă şi erau manevrate de la faţa locului.

Abia în 1843, în Anglia, la bifurcaţia Bricklayer Arms, s-a făcut o grupare a pîrghiilor semnalelor, astfel că manevra unui semnal împiedica orice manevră a celorlalte semnale, fără însă ca pîrghiile acelor să fie şi ele blocate. Peste 9 ani, în 1852, s-a realizat prima dependenţă între semnal şi ac iar mai tîrziu, în 1856, s-a conceput un aparat în care şi semnalele erau aduse într-o dependenţă reciprocă, eliminîndu-se totodată orice posibilitate de manevră greşită a macazului, care nu ar corespunde semnalului respectiv, sau de a pune în acelaşi timp pe liber semnalele unor parcursuri periculoase.

Instalaţiile S.C.B au fost treptat perfecţionate, ajungîndu-se la actualele instalaţii moderne de centralizare electrodinamică, de bloc de linie automat, de mecanizare şi automatizare a triajelor, de semnalizare pe locomotivă, de autostop etc.

Fazele mai importante prin care a trecut construcţia instalaţiilor S.C.B. au fost următoarele :

- instalaţii pentru controlul poziţiei macazurilor şi semnalelor cu chei fără bloc ;
- instalaţii pentru controlul poziţiei macazurilor şi semnalelor cu chei cu bloc ;
- instalaţii de centralizare electromecanică ;
- instalaţii de centralizare electrodinamică ;
- instalaţii de bloc de linie automat ;
- instalaţii de centralizare dispecer ;
- instalaţii de semnalizare pe locomotivă şi de autostop.

Sporirea siguranţei circulaţiei trenurilor. Cauzele mai frecvente care pot periclita siguranţa circulaţiei trenurilor în staţii sînt următoarele :

- intrarea pe o linie ocupată ;
- poziţia falsă a macazului ;
- existenţa unui macaz intredeschis ;
- întoarcerea unui macaz sub tren.

După cum se ştie, primele două cauze pot provoca ciocniri şi acostări, pe cînd celelalte două, deraieri.

Instalaţiile S.C.B. trebuie să fie în măsură să împiedice aceste pericole şi în acelaşi timp să asigure circulaţia în linie curentă.

În decursul timpului, instalaţiile S.C.B au fost astfel perfecţionate, încît să răspundă la condiţii de siguranţă tot mai mare.

1. Astfel, instalaţiile pentru controlul poziţiei macazurilor şi semnalelor cu chei fără bloc îndeplinesc următoarele condiţii de siguranţă :

- asigură lipirea perfectă a acului de contraac ;
- evită manevrarea macazurilor sub tren, cînd este stabilit un anumit parcurs ;
- încuie macazurile numai în poziţia arătată de cheia scoasă din încuietoare.

2. Instalaţiile pentru controlul poziţiei macazurilor şi semnalelor cu chei cu bloc îndeplinesc în plus trei condiţii de siguranţă şi anume :

- asigură poziţia justă a macazurilor pentru parcursul comandat ;
- realizează dependenţa dintre macazuri şi semnale ;
- exclud parcursurile incompatibile.

---

*)Pe prima noastră linie ferată, Bucureşti Filaret-Giurgiu, nu a existat nici un sistem de telecomunicaţie şi semnalizare la darea în exploatare a liniei. În ,,Ordinul de serviciu nr. 2'', din 20.X.1869, semnat a doua zi după inaugurare de francezul Dubois, directorul exploatării, stătea scris : ,,Serviciul este făcut de patru trenuri regulate, încrucişînd două cîte două, dimineaţa şi seara, la Comana. Pînă la organizarea serviciului telegrafic şi pînă la noi ordine, încrucişările trebuie să fie făcute la Comana oricare ar fi întîrzierile trenurilor. (*Nota Red.*).

3. Instalațiile de centralizare electromecanică îndeplinesc, pe lîngă cele arătate, încă trei condiții de siguranță și anume :

— controlează parcursurile în funcție de poziția trenului pe parcurs ;

— controlează atacarea falsă a macazurilor ;

— controlează manevrarea macazurilor.

4. Instalațiile de centralizare electrodinamică îndeplinesc în plus alte opt condiții de siguranță, după cum urmează :

— controlează permanent parcursurile ;

— realizează înzăvorîrea de apropiere a parcursurilor ;

— efectuează controlul optic permanent al poziției macazurilor ;

— evită intrările pe liniile ocupate ;

— evită acostările din cauza mărcilor de siguranță depășite ;

— asigură parcursurile de manevră ;

— evită manevrarea macazurilor sub tren chiar dacă nu este stabilit parcursul.

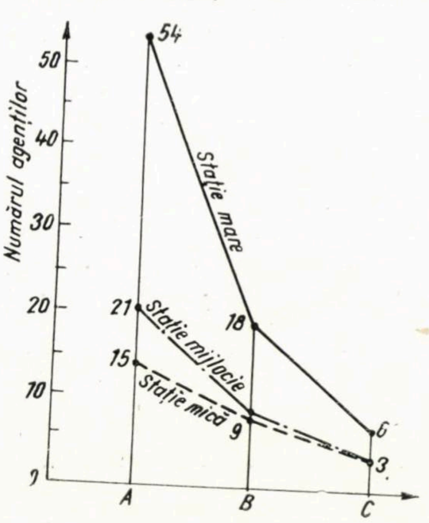
5. Instalațiile de bloc de linie automat, pe lîngă alte avantaje importante, ca mărirea capacității de trecere prin circulația trenurilor la interval de sector de bloc, permit și circulația fără cale liberă între două stații.

6. Instalațiile de semnalizare pe locomotivă permit mecanicului să vadă semnalele chiar pe pupitrul de comandă iar instalațiile de autostop permit oprirea automată a trenului independent de mecanic, cînd semnalele de pe teren ordonă acest lucru.

Din cele arătate mai sus rezultă că instalațiile SCB asigură trecerea trenurilor peste macazurile stațiilor, evită posibilitatea ciocnirilor sau acostărilor și exclud accidentele în cazul primirii sau expedierii trenurilor după parcursuri nepregătite, al manevrării macazurilor sub trenuri sau al primirii trenurilor pe linii ocupate.

Fig. 1. *Variația numărului de agenți de exploatare, în funcție de mărimea stației și de tipul instalației S.C.B.*

A — stație asigurată cu încuietori simple; *B* — stație centralizată electromecanic; *C* — idem electrodinamic



AVANTAJELE ADUSE DE INSTALAȚIILE MODERNE

Mărirea productivității muncii și îmbunătățirea condițiilor de lucru. Prin dotarea căilor ferate cu instalații S.C.B. se obține mecanizarea și automatizarea proceselor de muncă în triaje și stații, din punct de vedere al compunerii și descompunerii trenurilor, precum și al circulației. Din aceste motive, productivitatea muncii personalului de exploatare sporește. Munca a zeci de oameni este înlocuită cu munca unui număr redus de persoane, care trebuie însă să aibă o calificare mai ridicată, în funcție de tipul instalațiilor pe care le deservesc. Sporirea productivității muncii atrage după sine reducerea personalului, care rămîne astfel disponibil pentru alte sarcini.

În fig. 1 se arată reducerea de personal în funcție de tipurile de instalații S.C.B. introduse și de mărimea stației. Se observă că, prin dotarea stațiilor cu instalații S.C.B. reducerea personalului de exploatare este cu atît mai mare cu cît stația este mai mare și cu cît instalațiile sînt mai perfecționate.

Condițiile de lucru ale personalului de exploatare se îmbunătățesc prin faptul că :

— nu este necesar ca acarul să se deplaseze pe teren prin ploaie sau viscol pentru manevrarea macazurilor, ci stă la adăpost în cabina de centralizare, de unde manevrează macazurile și semnalele ;

— se reduce efortul fizic necesar manevrării macazurilor și semnalelor, pe măsură ce instalațiile S.C.B. sînt mai perfecționate ;

— personalul de exploatare este împiedicat de a da sau executa comenzi greșite, indicîndu-se în permanență situația macazurilor, semnalelor și a liniilor din stație.

Există o mare diferență între condițiile de muncă ale unui acar care manipulează cea mai simplă instalație S.C.B. de asigurare cu încuietori cu chei fără bloc și ale unui impiegat de mișcare care deservește o instalație de centralizare electrodinamică.

În primul caz, pentru stabilirea și anularea unui parcurs de mărime mijlocie, în care intră cinci macazuri, acarul trebuie să parcurgă pe jos pentru încuierea și descuierea încuietorilor circa 400 m și să efectueze circa 45 de operații, dintre care unele necesită eforturi de 20...30 kg, pe cîtă vreme, în cel de al doilea caz, efortul fizic este cu totul neînsemnat, totul reducîndu-se la o simplă apăsare de buton.

Tocmai faptul că s-au schimbat radical condițiile de muncă a permis ca impiegatul de mișcare, care are în principal o muncă de conducere a procesului de lucru, să i se dea în plus și sarcina manipulării instalației. Avînd

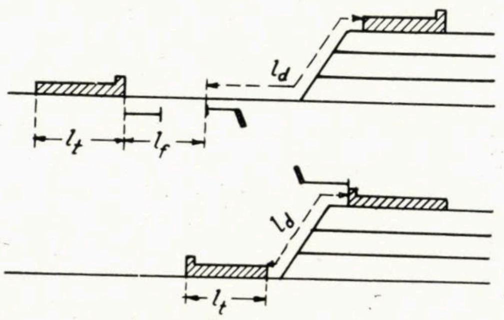


Fig. 2. *Diagonală de macazuri pe care s-a considerat un tren care intră și altul care pleacă din stație*

* * *

direct în mînă manevrarea macazurilor și semnalelor, munca sa de conducere a procesului de lucru devine mai ușoară și mai plăcută.

Sporirea capacității de tranzitare a stațiilor. Pentru a arăta acest lucru, s-a considerat o diagonală ca în fig. 2, pe care s-a luat un tren care intră și altul care pleacă din stație.

Timpul de ocupare a diagonalei cu trenurile care intră și ies din stație se stabilește după următoarele formule :

$$T_{intrare} = t + 0{,}06 \frac{l_t + l_f + l_d}{V}$$

$$T_{expediere} = t + 0{,}06 \frac{l_t + l_d}{V}$$

în care :

t este timpul în minute necesar pregătirii parcursului ;
V — viteza medie (în km/h) la intrare sau ieșire ;
l_t — lungimea trenului (în m) ;
l_f — distanța de frînare (în m) ;
l_d — lungimea parcursului (în m).

Capacitatea de tranzit a diagonalei va fi cu atît mai mare cu cît timpul în care va fi ocupată va fi mai mic. Două mărimi care intervin în formulele de mai sus și asupra cărora pot influența instalațiile S.C.B. sînt t și l_d. Cu cît instalațiile S.C.B sînt mai perfecte, cu atît se micșorează t; l_d se poate micșora prin despiedicarea parțială a parcursurilor.

În fig. 3 se arată influența instalațiilor S.C.B. asupra timpului t de pregătire plus anulare a unui parcurs.

Acest timp scade în funcție de mărimea stației și de tipul instalației S.C.B.

Instalațiile S.C.B. au o mare influență asupra reducerii timpului necesar încrucișarea trenurilor în stații.

Intervalul de timp pentru încrucișare se socotește între momentul cînd impiegatul de mișcare începe verificarea sosirii trenului în bună stare în stație și momentul predării autorizației de parcurs sau al punerii pe liber a semaforului de ieșire în cazul blocului de linie automat. Dacă socotim intervalul de timp necesar încrucișării în cazul dotării cu instalații de asigurare cu încuietori cu chei fără bloc și îl comparăm cu același timp în cazul instalațiilor de centralizare electrodinamică, constatăm o diferență foarte mare, deoarece, în primul caz, timpul este de circa 6 minute iar în al doilea de 1,5 minute.

Capacitatea de tranzit a liniilor sporește mult datorită instalațiilor S.C.B.*)

În cazul căii duble, pe care trenurile circulă în același sens, capacitatea de tranzit pentru fiecare sens este dată de formula :

$$n = \frac{1\,440}{t + t_0} \text{ trenuri în 24 ore,}$$

în care :

t este timpul necesar pentru trecerea trenului pe linia curentă între două puncte de secționare ;
t_0 — timpul scurs din momentul cînd trenul antemergător a ieșit de pe sectorul de circulație și pînă în momentul cînd pe același sector poate intra un alt tren ;
1 440 — produsul 24 h × 60 min.

Din formulă rezultă că, cu cît t din cazul blocului de linie și t_0 vor fi mai mici, cu atît capacitatea de tranzit va fi mai mare. Dar t și t_0 depind de felul instalațiilor S.C.B. și, anume, cu cît acestea sînt mai perfecționate, cu atît capacitatea de tranzit a liniilor sporește.

În cazul căii simple, cînd circulația se face în ambele sensuri, capacitatea de tranzit a

* * *

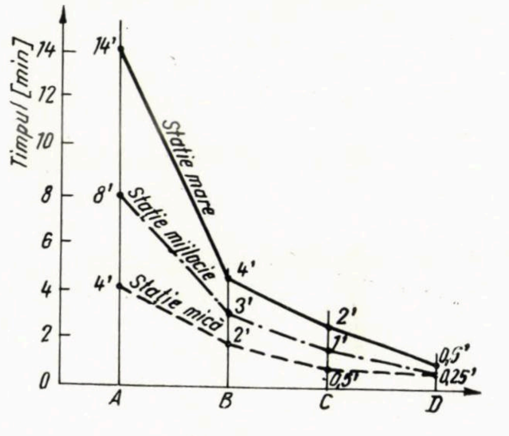


Fig. 3. *Variația timpului de pregătire plus anulare a parcursului, în funcție de mărimea stației și de tipul instalației S.C.B.*

A — stație asigurată cu încuietori simple; *B* — stație centralizată electromecanic; *C* — stație centralizată electric cu relee: *D* — stație centralizată electrodinamic cu butoane de început și de sfîrșit de parcurs

---

*) După cum se știe, prin *capacitate de tranzit a liniei curente între două stații consecutive* se înțelege numărul de perechi de trenuri care pot trece pe această linie în 24 ore, în condiții de deplină siguranță a circulației.

liniei curente între două puncte de secționare este dată de formula :

$$n = \frac{1\,440}{t_1 + t_2 + 2\,t_i} \text{ perechi de trenuri in 24 ore,}$$

în care $t_1 + t_2$ este timpul necesar parcurgerii de către tren a liniei curente între două stații vecine, într-un sens și respectiv în celălalt sens de circulație, iar t_i este timpul scurs din momentul sosirii trenului de pe linia curentă în stație pînă la expedierea pe aceeași linie curentă a trenului de sens contrar, care depinde într-o foarte mare măsură de felul instalațiilor S.C.B. și de mijloacele de telecomunicații.

Sporirea capacității de prelucrare a stațiilor Capacitatea de prelucrare a stațiilor, care este de fapt capacitatea de a compune și descompune trenurile, este influențată de timpul necesar diferitelor operații de manevră. Cu cît timpul necesar operațiilor de manevră este mai scurt, cu atît capacitatea de prelucrare a stațiilor va putea fi mai mare.

Din datele practice s-a observat că, în stațiile necentralizate, 35—45 % din timpul necesar efectuării curselor de manevră se pierde cu manevrarea macazurilor, deplasarea acarilor și perceperea semnalelor de mînă. Prin instalațiile de centralizare a macazurilor, prin introducerea parcursurilor de manevră centralizate și a semnalelor luminoase de manevră centralizate și a semnalelor luminoase de manevră, timpul necesar curselor de manevră se reduce la 20—25 %.

În stațiile de triere, prin mecanizarea cocoașei — care constă în esență în centralizarea macazurilor de la fasciculul de triere și în introducerea frînelor de cale — timpul de descompunere al unui tren se micșorează. Se obține astfel o sporire importantă a capacității de triere a cocoașei.

Se vede din cele de mai sus că instalațiile S.C.B. influențează timpul de executare a diverselor manevre din stații, micșorîndu-l, astfel că sporesc capacitatea de prelucrare a stațiilor.

Sporirea vitezei comerciale a trenurilor. Viteza comercială a trenurilor este, după cum se știe, viteza care ține cont de timpii consumați (t_{supl}) pentru opriri în diferite stații, pentru încrucișări, pentru demaraj etc. Viteza tehnică V_t este viteza cu care trenul circulă pe un sector de linie oarecare.

Avem :

$$V_t = \frac{S}{T}, \text{ care se poate scrie și } S = V_c I';$$

$$V_t = \frac{S}{T - t_{supl}} \quad \text{sau} \quad S = V_t (T - t_{supl}).$$

Din cele două relații rezultă :

$$V_c\,T = V_t (T - t_{supl}) \text{ și } V_c = V_t \left(1 - \frac{t_{supl}}{T}\right).$$

Din formulă rezultă că, pentru a mări viteza comercială, trebuie să micșorăm pe t_{supl} care, după cum am văzut în paragrafele anterioare, se micșorează prin introducerea instalațiilor S.C.B. pe sectorul de linie respectiv.

Reducerea rulajului vagoanelor. Un indicativ important în exploatarea căilor ferate este rulajul vagonului, care trebuie să fie cît mai mic.*)

După cum se știe, rulajul vagonului se compune din :

— timpul cît vagonul stă la încărcare și descărcare ;

— timpul cît vagonul stă în stațiile de tranzit ;

— timpul cît vagonul circulă în trenuri.

Instalațiile S.C.B. influențează asupra timpului de manevră necesar introducerii și scoaterii vagoanelor din trenuri asupra timpului de staționare care fără instalații S.C.B. ar fi mai mare și asupra timpului cît vagonul circulă în trenuri.

Timpul cît vagonul circulă în trenuri este dat de formula :

$$T_{tr} = \frac{D_t}{V_c},$$

în care D_t este cursa medie de la o încărcare la alta iar V_c viteza comercială.

Rezultă că instalațiile S.C.B., sporind viteza comercială și micșorînd deci timpul cît vagonul circulă în trenuri, contribuie la reducerea rulajului.

Influența aupra prețului de cost. S-a arătat mai sus că instalațiile S.C.B. influențează timpul suplimentar din formula vitezei comerciale, reducîndu-l și mărind astfel V_c. La sporirea lui V_c contribuie și faptul că, prin centralizarea stațiilor și a ramificațiilor din linie curentă, se poate circula cu viteze mai mari.

Dacă deci, prin dotarea unei secții de circulație cu instalații S.C.B., se mărește viteza comercială V_c, care atrage după sine micșorarea rulajului, apare și o economie de trenuri/oră pe secția respectivă.

Să notăm cu L lungimea secției, cu t timpul parcurs cu V_c viteza comercială de secție (după introducerea instalațiilor S.C.B.), cu t' și V_c' aceleași elemente înainte de introducerea instalațiilor S.C.B. iar cu N_{tm} numărul de trenuri de marfă pe zi, atunci numărul de trenuri ore N_{to} economisite pe zi va fi dat de formula :

---

*) Problema rulajului a fost larg dezbătută în revistă, în ultimul timp. Să se vadă, astfel, n-rele 4, 6 și 10 din 1967 și n-rele, 3, 7 și 8 din 1968. (*Nota Red.*).

$$N_{to} = N_{tm}(t' - t) = N_{tm}\left(\frac{L}{V_c'} - \frac{L}{V_c}\right) = N_{tm} L \frac{V_c - V_c'}{V_c \cdot V_c'}.$$

Dacă se notează cu C_{to} costul unui tren/oră, atunci economia anuală E datorită introducerii instalaţiilor S.C.B. va fi dată de formula :

$$E = 365\, N_{to}\, C_{to} \pm C,$$

în care C reprezintă economii sau cheltuieli suplimentare independente de viteza comercială V_c şi care apar datorită introducerii instalaţiilor S.C.B.

Dacă într-un an se transportă G tkm de marfă atunci reducerea preţului de cost R_c al transporturilor este dată de relaţia :

$$R_c = \frac{E}{G} \text{ lei t/km.}$$

TEHNICA SIGURANŢEI CIRCULAŢIEI LA VITEZE MARI

Controlul automat al mersului trenurilor la viteze mari. Instalaţiile de automatică feroviară moderne, în dependenţă cu instalaţiile S.C.B. montate de-a lungul căii, permit controlul automat al mersului trenurilor la viteze mari, în funcţie de indicaţiile semnalelor blocului de linie automat.

Problema principală pentru efectuarea unui control automat al mersului trenurilor o constituie transmiterea informaţiilor din linie către locomotivă aşa fel ca să poată fi aleasă viteza optimă de mers, iar în cazul restricţiilor sau obstacolelor să fie asigurată reducrea necesară a vitezei sau oprirea trenului în faţa semnalelor care indică acest lucru.

Sistemul de transmitere a informaţiilor trebuie să fie independent de topografia liniei, de existenţa munţilor şi a tunelurilor, de condiţiile climatice, de felul tracţiunii, de rezistenţa balastului, de lungimea secţiunilor izolate etc.

Controlul automat al mersului trenurilor pune, pe lîngă problema instalaţiilor S.C.B. speciale, şi o serie de probleme legate de frînarea trenurilor cu viteze mari şi anume :

— care este limita deceleraţiei de frînare posibilă ?

— care este mărimea necesară pentru drumul de frînare ?

— ce drumuri de frînare stau la dispoziţie prin instalaţiile S.C.B. existente ?

— cum poate fi sporită capacitatea de frînare a frînelor ?

De asemenea, pe lîngă acestea se mai pun şi următoarele două probleme :

— controlul automat al vitezei şi frînarea trenurilor la punctul care ordonă acest lucru ;

— reglajul automat al vitezei trenurilor.

Dacă pe locomotivă se indică viteza admisă, viteza reală şi distanţa rămasă pînă la obstacol, atunci mecanicul poate frîna în mod simplu trenul, comparînd cele două viteze, fără să urmărească semnalele.

În R.F.G. s-a realizat o instalaţie care indică cele trei mărimi pe locomotivă şi este denumită „dispozitiv de conducere fără vizibilitate''.

Aparatul indicator este prevăzut cu un sistem automat care controlează în permanenţă dacă viteza reală este egală cu viteza admisă sau mai redusă ca ea. Dacă viteza reală depăşeşte pe cea admisă, se produce frînarea de urgenţă.

De asemenea, este folosit un regulator de frînare care reglează forţa de frînare a trenului în aşa fel încît frînarea să urmeze curba ideală de frînare impusă.

Tot în R.F.G. s-a realizat un dispozitiv automat de frînare, care se foloseşte, începînd din anul 1963, pe linia Forchheim—Bamberg pentru curse de probă.

Pentru reglajul vitezei trenurilor s-au elaborat unele dispozitive experimentate deja cu rezultate bune la Căile ferate federale elveţiene şi la Căile ferate federale germane.

În fig. 4 se arată schema principială (bloc) de reglaj automat al vitezei trenurilor.

Valoarea admisă a vitezei este primită printr-un emiţător. Mărimile directoare pot fi introduse din locuri diferite, în funcţie de scopul pentru care trebuie folosit dispozitivul de reglaj.

Elementele componente ale dispozitivului sînt :

— pupitrul de comandă, în cabina mecanicului, pentru introducerea manuală a mărimilor dorite de către mecanic ;

— dispozitivul de prelucrare a informaţiilor primite de pe linie ;

— comanda pe bază de program cu aparatul de citit banda perforată.

Din cele arătate mai sus în linii mari se vede cum instalaţiile moderne de automatică feroviară în dependenţă cu instalaţiile S.C.B. rezolvă o problemă atît de importantă ca aceea a controlului automat al vitezei trenurilor. De aici rezultă mari avantaje în ceea ce priveşte siguranţa circulaţiei, evitarea evenimentelor prin depăşirea semnalelor de oprire, viteze optime de circulaţie, sporirea traficului şi altele.

Sisteme folosite în alte ţări la viteze mari. Conducerea trenurilor cu viteze foarte mari pune două probleme importante şi anume frînarea trenului şi vizibilitatea semnalelor.

Distanţa necesară frînării trenului pînă la punctul periculos depinde de deceleraţia medie pe care este capabilă să o asigure instalaţia de frînare.

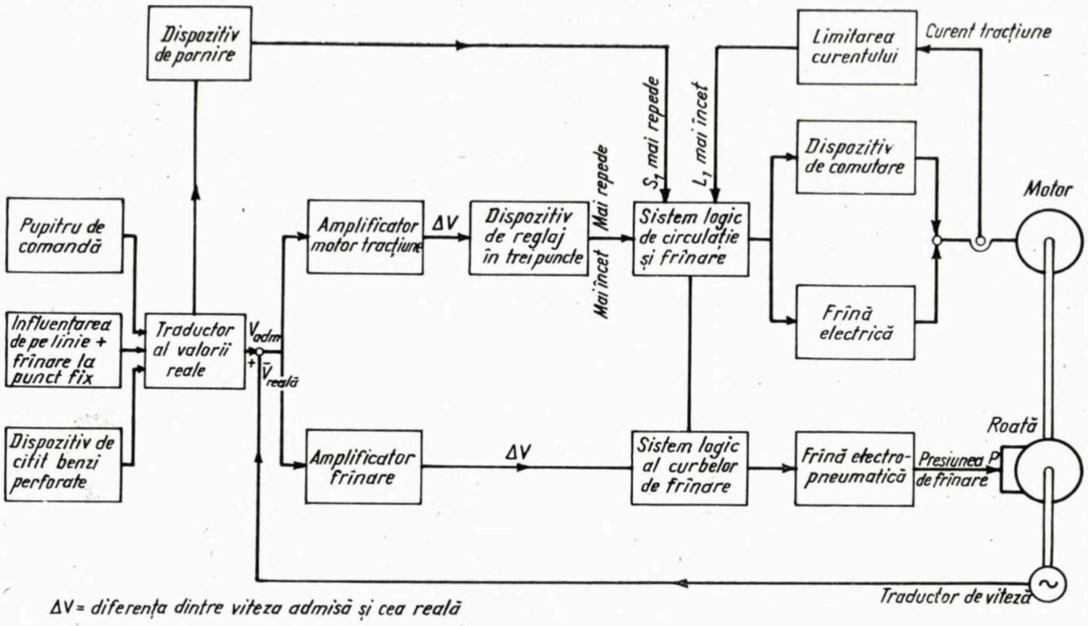

Dispozitiv de pornire
Pupitru de comandă
Influențarea de pe linie + frînare la punct fix
Dispozitiv de citit benzi perforate
Traductor al valorii reale
V_{adm}
$V_{reală}$
Amplificator motor tracțiune
ΔV
Dispozitiv de reglaj în trei puncte
Mai repede
Mai încet
S_1 mai repede
L_1 mai încet
Sistem logic de circulație și frînare
Limitarea curentului
Curent tracțiune
Dispozitiv de comutare
Frînă electrică
Motor
Amplificator frînare
ΔV
Sistem logic al curbelor de frînare
Frînă electro-pneumatică
Presiunea P de frînare
Roată
Traductor de viteză
ΔV = diferența dintre viteza admisă și cea reală

Fig. 4. *Schema-bloc a reglajului automat al vitezei trenurilor*

* * *

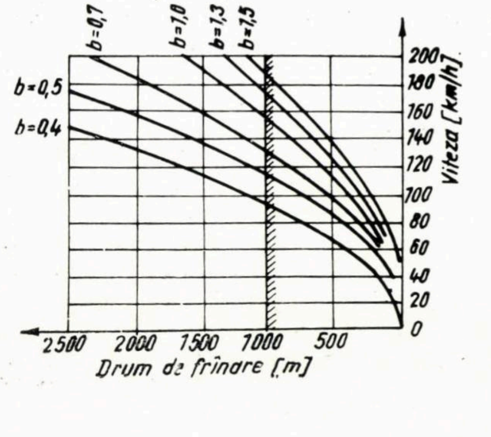
Frînele cu aer de concepție modernă asigură o decelerație medie a frînării de 0,9—1 m/s². Frînele electromagnetice folosite la garniturile expreselor Rheingold și Rheinpfiel din R.F.G. ridică aceste cifre la circa 1,3 m/s² (fig. 5). La această valoare a decelerației, drumul de frînare nu poate fi asigurat la viteze mai mari de 160 km/h. La viteze mai mari, decelerația continuă nu mai poate fi menținută fără să influențeze confortul călătorilor.

La o decelerație de 0,7 m/s², pentru viteza de 200 km/h, distanța de frînare rapidă ajunge pînă la 2 250 m iar distanța de frînare normală este de 3 150 m așa după cum rezultă din fig. 6.

Distanța dintre semnalele blocului de linie automat fiind de ordinul a 1 800—2 200 m, reiese că este nevoie de o semnalizare complimentară pe cale spre a se asigura o vizibilitate asupra semnalelor de ordinul a 1 000 m.

* * *

Fig. 5. *Variația drumului de frînare, în funcție de viteza de mers V și de decelerația b*

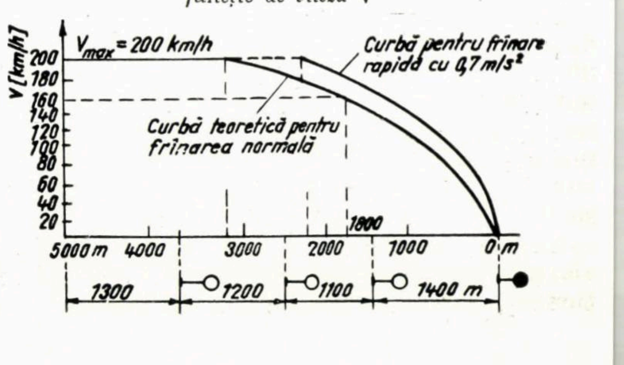


Căile ferate din R.F.G. au conceput, în scopul de a realiza viteze mari, instalații S.C.B. la care indicațiile semnalelor de pe cale sînt repetate continuu în cabina de conducere a mecanicului.

Semnalele sînt recepționate pe cale inductivă de niște bobine plasate în fața locomotivei. După decodificarea mesajului, informația recepționată schimbă culoarea semnalelor de pe cale în indicații echivalente, sub formă de cifre, ale vitezei corespunzătoare semnalelor de pe cale. Adică, le semnalul S_0, $V = 0$ km/h; la semnalul S_2, $V_2 = 60$ km/h etc. Instalația oferă și informații asupra distanței pînă la semnalul respectiv, pentru ca mecanicul să poată lua din timp măsuri de frînare corespunzătoare, astfel încît în dreptul semnalului

* * *

Fig. 6. *Variația distanței de frinare rapidă* d *în funcție de viteza* V



următor să imprime trenului viteza cerută de indicația luminoasă.

Viteza admisă în punctul dat și cu care se permite circulația pe sectorul de bloc de linie automat este calculată de o mașină electronică care are, ca elemente de bază, distanța pînă la semnalul de oprire și aspectul curbei de frînare pentru trenul dat.

Prima secție de circulație dotată cu acest tip de instalații în R.F.G. a fost secția München-Augsburg. Mecanicul poate cunoaște, în cazul acestor instalații, în orice moment, cu ce viteză este autorizat să circule pe un anumit sector precum și cînd și cum trebuie să înceapă frînarea, astfel ca la semnalul următor să respecte viteza ordonată de indicația luminoasă.

Una dintre țările care a înregistrat succese importante în ultimul timp în transportul feroviar este Japonia. Pe linia Tokaido, de 515 km, trenurile de călători circulă cu viteza maximă de 210 km/h, la interval de 5 minute unul de altul, iar trenurile de marfă cu 130 km/h. Se folosește instalația de semnalizare automată pe locomotivă de tipul continuu și controlul de viteză, renunțîndu-se la semnalele de cale. Echipamentele de pe cale se compun din circuite de cale traductoare și receptoare. Aparatura este instalată în cabine, la distanța de 20 km una de alta și este construită pe bază de elemente semiconductoare.

Sectoarele blocului de linie automat au lungimea de 3 km și se compun din două circuite de cale, care se leagă de cabina cu relee prin cable de semnalizare. Echipamentul locomotivei se compune din bobine receptoare, receptor de semnale, semnal indicator și instalație de control al vitezei, instalație logică și de frînare.

Bobinele de recepție primesc din șine, pe cale inductivă, un curent codificat similar celui din șine și îl transmit în receptorul de semnale. Acesta decodifică semnalul recepționat și-l transmite instalației logice, devenind semnal de circulație.

Instalația pentru controlul vitezei determină viteza reală a trenului după viteza de rotație a osiei în momentul considerat, informație pe care o transmite instalației logice.

Instalația logică compară ambele semnale, și, dacă în momentul respectiv viteza admisă este depășită, mecanicul este înștiințat iar instalațiile de frînare sînt puse în funcție.

Semnalizarea automată pe locomotivă indică șase viteze și anume : 210, 160, 110, 70, 30 și 0 km/h. Dacă trenul are la un anumit moment viteza de 160 km/h și intră pe un sector unde viteza maximă admisă este de numai 110 km/h, după două secunde, socotite din momentul intrării trenului pe noul sector de bloc, semnificația semnalului din cabină se modifică, emițîndu-se un semnal de alarmă. În următoarele două secunde se acționează sistemul de frînare automat.

Cînd viteza reală a trenului coboară sub 110 km/h, frînele se desfac și trenul circulă cu viteza admisă pe sectorul de bloc respectiv.

Dacă viteza admisă este din nou depășită, se declanșează iarăși frînarea automată.

Pe sectorul pe care viteza maximă admisă este de 30 km/h, frînele nu se mai desfac pînă în momentul în care mecanicul nu apasă pe un buton numit buton de vigilență, chiar dacă viteza trenului este scăzută sub valoarea maximă admisă.

La apropierea de stațiile în care trenul are oprire se folosește o altă treaptă de limitare a vitezei de 70 km/h. Cu această viteză, trenul parcurge zona macazurilor pînă la linia pe care se va gara. Dacă trenul depășește locul opririi, pe locomotivă apare semnalul de oprire, care este însoțit de o frînare rapidă. În cazul frînării rapide, apăsarea butonului de vigilență nu mai anulează acțiunea frînelor iar trenul se oprește în mod obligatoriu.

Circuitele de cale de pe linia Tokaido lucrează pe principiul curenților purtători. Prin multiplicarea frecvenței curentului de tracțiune de 60 Hz se obține curentul de frecvență purtătoare. Pentru o direcție de mers a căii duble s-a ales alternarea frecvențelor de 720 și 900 Hz iar pentru sensul de mers contrar se alternează frecvențele de 840 și 1 000 Hz. Frecvențele de modulație folosite sînt 10, 15, 22, 29 și 36 Hz și corespund vitezelor limită admise de 210, 160, 110, 70 și 30 km/h. Semnalul de oprire necondiționată de (0 km/h) se transmite cu ajutorul unui circuit pozat în lungul căii pe o distanță de 50 m de la locul unde este obligatorie oprirea.

Pe toată linia, de la Tokio la Osaka, comanda și controlul circulației trenurilor, precum și energoalimentarea secției, se fac cu ajutorul instalațiilor de centralizare dispecer de la un post central, situat în Tokio. Prin centralizarea dispecer se realizează transmiterea automată la postul central a numărului trenurilor și locului unde se află acestea, transmiterea datelor referitoare la viteza vîntului și controlul asupra deranjamentelor în ceea ce privește alimentarea cu energie electrică și aparatura de reglare automată.

Pentru transmiterea tuturor acestor informații, compuse din 1 300 de coduri de control și 200 de coduri de comandă, se folosește un aparataj cu semiconductori, care poate descifra într-o secundă informațiile primite din toate punctele de pe linie.

Prin intermediul a trei frecvențe purtătoare (18 kHz ± 2 kHz), combinațiile codurilor se transmit pe un cablu coaxial la postul central dispecer, unde se descifrează.

Pentru ușurarea activității personalului de mișcare de la postul de comandă al centralizării dispecer, în punctele de linie se folosesc instalații de stabilire automată a parcursurilor de intrare a trenurilor în stații.

Pentru aceasta, trenurile exprese ultrarapide, expresele normale și trenurilor de marfă trimit în circuitul de cale frevențe de 106, 100 și 94 kHz, pentru recunoașterea rangului trenului de către instalațiile montate de-a lungul căii . Potrivit frecvențelor emise de pe teren, instalațiile din cale stabilesc și înzăvorăsc parcursul de intrare în stația intermediară respectivă.

În cazul circulației cu viteze mari (160—200 km/h) se pune problema de a spori la patru numărul de indicații ale blocului de linie automat și la șase numărul de indicații pentru instalația de semnalizare de pe locomotivă. Se pornește de la ideea completării și perfecționării sistemelor actuale de bloc automat cu cod numeric, care folosesc trei coduri distincte și anume : verde, galben și roșu-galben, așa cum s-a făcut și pe secțiile Brașov—București și Orșova—Caransebeș.

Pe viitor se preconizează modularea cu aceste coduri a unor frecvențe din banda vocală. Cele șase indicații ce s-ar obține pe această ar putea servi conducerii trenului după următoarele trepte de viteze : 20, 40, 80, 120 , 160 și 200 km/h.

Circulația cu viteze mari a impus folosirea unor schimbătoare de cale speciale. Aceste schimbătoare de cale sînt prevăzute cu ace flexibile care — pe lîngă avantajul mare pe care-l au, de a permite viteze mari în circulația pe linie abătută, prin continuitatea șinei la „pivot" — asigură viteze mai mari și cînd se circulă pe linia directă.

La manevrarea acestor schimbătoare de cale este însă nevoie să se dezvolte o forță sporită pentru învingerea forței elastice și a masei metalice mai mari a acelor. Pentru aceasta, a fost necesar un electromecanism de manevrare de o construcție deosebită și cu o putere sporită, comparativ cu cele existente.

Asemenea electromecanisme de macaz, care se vor instala și la noi, au o putere a motorului de 750 W iar înzăvorîrea de poziție este realizată în exterior în lungul barelor pentru fiecare ac, cu ajutorul unui dispozitiv „ coadă de rîndunică".

Superexpresul Tokio-Osaka, trenul cel mai rapid din lume, folosind instalațiile S.C.B. speciale descrise mai sus și tracțiunea electrică, atinge viteza de 210 km/h.

BIBLIOGRAFIE

[1] *Centenarul căilor ferate (1830—1930).* Lucrare colectivă editată în 1930 de Societatea Politehnică din România.
[2] MARIȘ, M. *Descrierea instalațiilor de semnalizare, centralizare și blocare întrebuințate la C.F.R.* București, O.P.E.D. — C.F.R., 1949.
[3] MARIȘ, M. *Instalații de centralizare electrodinamică.* București, O.P.E.D. — C.F.R., 1950.
[4] POP, IULIAN. *Bazele semnalizării, centralizării și blocării la căile ferate* — 1954.
[5] AMUZESCU, N.B. *Condiții speciale la instalațiile S.C.B. pentru circulația cu viteze peste 120 km/h.* București, C.D.P.T. — C.F.R., 1967.
[6] POPESCU, VAL. *Controlul automat al mersului trenurilor la viteze mari.* București, C.D.P.T. — C.F.R., 1966.
[7] POPA, N. și FINANȚU, N. *Instalații de centralizare cu relee.* București, Editura T.Tc., 1960.
[8] MARIȘ, M. *Introducere in automatica și telemecanică feroviară.* București, Editura T.Tc. 1963.

(Articol intrat în redacție la 20.09.1967)

Oțeluri cu ruginire foarte lentă (COR-TEN) și alte materiale moderne utilizate la construcția vagoanelor

(urmare din pag 610)

[3] *Utilizarea clasică și nouă a oțelului COR-TEN.* In: Acier-Stahl-Steel, nr. 5/1966, pag. 260.
[4] RUNNER, C., DIAS, M.: *Oțelul COR-TEN în stare neprotejată în realizările arhitectonice europene.* In: Acier-Stahl-Steel, nr. 9/1967, pag. 445—449.
[5] DEGENKOLBE, I. și MÜSGEN, B.: *Oțeluri de construcții sudabile cu rezistență înaltă și cu rezistență mărită contra coroziunii.* In: Blech nr. 4/1967, pag. 1—7.
[6] RUDNAI, G.: *Folosirea oțelului rezistent la intemperii în construcțiile de cale ferată.* In: Jarmübek Mezögazdasagi Gépek, nr. 1/1968, pag. 33—35.
[7] PALLER, E., DREISSEL, E. *Considerente privind aplicarea oțelurilor cu ruginire lentă, la construcția vehiculelor pe șine.* In: Deutsche Eisenbahntechnik, nr. 1/1968, pag. 13—16.

Cărți

[8] Aluminiumtaschenbuch (Manualul aluminiului). Aluminiumverlag G MBH, Düsseldorf, 1955.
[9] (Aluminiul în industria vehiculelor de transport). Budapest, Aluminium a jármüiparban, Ed. Müszaki könyvkiadó, 1964.

Prospecte

De Wendel et C-ie, Société Anonyme, Paris 8

[10] Acier COR-TEN. La résistance à la corrosion des aciers faiblement alliés et en particulier du COR-TEN (Oțel COR-TEN. Rezistența la coroziune a oțelurilor slab aliate și în particular a oțelului COR-TEN).
[11] Caractéristiques de l'acier COR-TEN. (Caracteristicile oțelului COR-TEN).
[12] La patine de l'acier COR-TEN. Utilisation du COR-TEN à l'état nu. (Patina oțelului COR-TEN. Utilizarea oțelului COR-TEN în stare nevopsită).

HOAG Hüttenwerk Oberhausen (RFG):

[13] Witterungsbeständige Baustähle COR-TEN, Patinax 37. (Oțeluri de construcție rezistente contra intemperiilor).
[14] HOAG — Werkstoffblatt 2—531, 2—532; 2—533.

COCKERILL — OUGREE — Providence
A. S. Seroigne (Belgique):

[15] L'acier COR-TEN. (Oțelul COR-TEN).
[16] Relationship between composition of steel and protection by paints. (Relația între compoziția oțelului și protecția prin vopsire).

USS United States Steel International (New York).
Inc. Glen House, London, S.W. 1 England :

[17] Paint lasts longer on COR-TEN Steel. (Vopseaua are durabilitate mai mare pe oțel COR-TEN).
[18] USS COR-TEN Stels, A, B and C (Oțelurile COR-TEN A, B și C).
[19] Scrisorile explicative de la firmele indicate sub punctele 10—18 (I 0.213, 214, 215, 216).

(Articol intrat în redacție la 8.3.1968)

Soluția optimă, prin programare liniară, în transportul produselor de balastieră

ing. Mircea GÂRLEȘTEANU, ing. Gheorghe FULGA, ing. Liviu TOMA
I.C.C.F. Timișoara

Programarea liniară determină, cu ajutorul calculului matematic, o soluție optimă dintr-o serie de soluții, pe baza unor criterii precis formulate.

Problema de transport face parte din metoda matematică de programare liniară și constă din determinarea distribuției de la m unități la alte n unități, astfel încît această distribuție să fie optimă din punct de vedere al unui criteriu economic bine formulat. În cazul de față, criteriul va fi acela al costului minim de revenire, cunoscîndu-se cantitățile disponibile de marfă la fiecare centru de expediție m (furnizor) și cantitățile necesare fiecărui centru de destinație n (consumator), de asemenea și cheltuielile de transport pe unitatea de produs de la fiecare furnizor la fiecare consumator, produsul fiind omogen.

Pentru formularea matematică a problemei se notează cu :

— m, centrele de distribuție ;

— n, centrele de consum ;

— a_1, $a_2 ... a_m$, cantitățile de marfă disponibile la cele m centre ;

— b_1, $b_2 ... b_n$, cantitățile de marfă necesare la cele n centre ;

— x_{ij} (cu $i=1,2...m$ și $j=1,2...n$), cantitățile distribuite de centrul i la centrul de consum j ;

— C_{ij} (cu $i=1,2...m$ și $j=1,2...n$) prețul unitar al transportului produsului de la centrul de distribuție i la centrul de consum j.

Centralizarea datelor de mai sus se face de obicei prin tabele, ca tab. 1.

Condițiile ce se pun sînt :

— necesarul celor n centre de consum este egal cu disponibilul celor m centre de distribuție :

$$\sum_{i=1}^{m} a_i = \sum_{j=1}^{n} b_j ;$$

— cantitățile ce se distribuie nu pot avea valori negative :

$$x_{ij} \geqslant 0.$$

Tabela 1

j i	b_1	b_2	...	b_j	...	b_n
a_1	C_{11} x_{11}	C_{12} x_{12}	...	C_{1j} x_{1j}	...	C_{1n} x_{1n}
a_2	C_{21} x_{21}	C_{22} x_{22}	...	C_{2j} x_{2j}	...	C_{2n} x_{2n}
⋮	⋮	⋮		⋮		⋮
a_i	C_{i1} x_{i1}	C_{i2} x_{i2}	...	C_{ij} x_{ij}	...	C_{in} x_{in}
⋮	⋮	⋮		⋮		⋮
a_m	C_{m1} x_{m1}	C_{m2} x_{m2}	...	C_{mj} x_{mj}	...	C_{mn} x_{mn}

Relațiile care există între cantitățile disponibile la centrele de distribuție și cantitățile ce se distribuie de la aceste centre precum și între cantitățile necesare la centrele de consum și cele distribuite sînt :

$$x_{11} + x_{12} + \cdots + x_{1n} = a_1 ;$$
$$x_{21} + x_{22} + \cdots + x_{2n} = a_2 ;$$
$$\cdots\cdots\cdots\cdots$$
$$x_{m1} + x_{m2} + \cdots + x_{mn} = a_m ;$$
$$x_{11} + x_{21} + \cdots + x_{m1} = b_1 ;$$
$$x_{12} + x_{22} + \cdots + x_{m2} = b_2 ;$$
$$\cdots\cdots\cdots\cdots$$
$$x_{1n} + x_{2n} + \cdots + x_{nm} = b_n .$$

Se poate scrie prescurtat :

$$\sum_{j=1}^{n} x_{ij} = a_i , \text{ unde } i = 1,\ 2, \cdots ,\ m ;$$

$$\sum_{i=1}^{m} x_{ij} = b_j , \text{ unde } j = 1,\ 2, \cdots ,\ n .$$

Condiţia unui cost total minim al transportului rezultă din relaţia :

$$\sum_{j=1}^{n} \cdot \sum_{j=1}^{m} C_{ij} x_{ij} = \text{minim.} \qquad (1)$$

Rezolvarea unei probleme de transport se reduce deci la găsirea unei sau mai multor soluţii din mulţimea de soluţii ale sistemului de ecuaţii, astfel ca funcţia (1) să aibe valoarea minimă.

Problema de transport comportă două etape principale :

— determinarea soluţiei iniţiale ;
— determinarea soluţiei optime.

1. PROCEDEE PENTRU DETERMINAREA SOLUŢIEI INIŢIALE

Pentru determinarea soluţiei iniţiale există mai multe procedee, din care amintim :

— procedeul colţului nord-vest ;
— procedeul căsuţei cu preţ minim din tabelă ;
— procedeul diferenţelor maxime etc.

În cele ce urmează se va exemplifica rezolvarea unei probleme de transport privind determinarea soluţiei iniţiale, prin cele trei procedee.

Fie deci trei furnizori F_1, F_2 şi F_3, patru consumatori C_1, C_2, C_3 şi C_4, cantităţile disponibile şi necesare şi preţurile unitare scrise sub formă de matrice.

1.1. **Procedeul colţului nord-vest.** Matricea de transport din tabela 2 se întocmeşte din nou, adăugîndu-se cîte o linie şi o coloană suplimentară (tab. 3).

Tab. 2

C / F	C_1	C_2	C_3	C_4	Disponibil
F_1	65	50	61	85	520
F_2	65	52	63	63	988
F_3	52	55	65	48	579
Necesar	280	654	510	643	2087

Tab. 3

C	C_1	C_2	C_3	C_4	Disponibil	
F_1	65 280	50 240	61 0	58 0	520	~~240~~ 0
F_2	65 0	52 414	63 510	63 64	988	~~574~~ 0
F_3	52 0	55 0	65 0	48 579	579	0
Necesar	280	654	510	643	2087	
	0	~~414~~ 0	0	~~579~~ 0		

Regula de distribuţie este : se va încerca să se satisfacă integral fiecare consumator de la un singur furnizor începînd din colţul din stînga sus ; dacă acest lucru nu este posibil, cantitatea furnizorului fiind mai mică decît cea necesară la consumator, se va distribui toată cantitatea disponibilă la furnizor.

Se începe cu căsuţa 1.1, unde se distribuie întregul necesar 280 din disponibilul 520. Se notează 0 în căsuţa suplimentară din dreptul coloanei C_1, adică, prin această repartiţie, necesarul a devenit zero ; în noua situaţie se notează de asemenea în dreptul liniei F_1 în căsuţa suplimentară 240, adică, prin această repartiţie, disponibilul la furnizorul F_1 a devenit 240 ; se mai completează toate căsuţele pe coloana C_1 rămase libere cu zero.

Se ia apoi căsuţa cea mai din stînga sus dintre căsuţele rămase necompletate — căsuţa 1.2.

După regula de mai sus, în această căsuţă se distribuie cantitatea 240 rămasă la furnizorul F_1. În căsuţa suplimentară din dreptul coloanei C_2 se trece $654 - 240 = 414$, iar în căsuţa suplimentară din dreptul liniei F_1 se anulează cu o linie şi se scrie zero, prin aceasta epuizîndu-se tot disponibilul de la furnizorul F_1.

Se trece apoi la căsuţa 2.2 cea mai din stînga sus rămasă necompletată, completîndu-se cu 414, cît mai este necesar pentru consumatorul C_2. Se şterge cu o linie cantitatea 414 din căsuţa suplimentară a coloanei 2, scriindu-se zero. Se completează cu 0 şi a treia căsuţă din dreptul coloanei 2. În căsuţa suplimentară din dreptul liniei 2 se trece diferenţa $574 = 988 - 414$. Se continuă în acest fel pînă cînd se completează toate căsuţele matricei iar în căsuţele liniei şi coloanei suplimentare rămîn numai zero-uri.

Acest procedeu al colţului nord-vest nu are în vedere nici un criteriu pentru o soluţie mai economică, a costului total al transportului.

Costul total după acest procedeu este :

$$280 \times 65 + 240 \times 50 + 414 \times 52 + 510 \times 63 +$$
$$+ 64 \times 63 + 579 \times 48 = 115\,682 \text{ lei.}$$

1.2. **Procedeul căsuţei cu preţ minim** (tab. 4). Se întocmeşte din nou matricea de transport din tab. 2, adăugîndu-se cîte o linie şi o coloană suplimentară.

Tab. 4

F / C	C_1	C_2	C_3	C_4	Disponibil	
F_1	65 0	II 50 520	VI 61 0	V 58 0	520	0
F_2	65 280	III 52 134	VII 63 510	63 64	988	~~854~~ ~~344~~ ~~280~~ 0
F_3	III 52 0	IV 55 0	65 0	I 48 579	579	0
Necesar	280	654	510	643	2087	
	0	~~134~~ 0	0	~~64~~ 0		

Se alege căsuţa cu preţul minim (în cazul de faţă 3.4).

Regula de distribuţie este : se va încerca să se satisfacă integral fiecare consumator de la un singur furnizor începînd din căsuţa 3.4 cu preţ minim ; dacă acest lucru nu este posibil, deoarece cantitatea disponibilă la furnizor este mai mică decît aceea necesară la consumator, se va repartiza toată cantitatea disponibilă la furnizor.

Se începe cu căsuța 3.4 unde se distribuie întreg disponibilul furnizorului F_3, 579.

După prima repartizare se înscrie 0 în căsuța suplimentară din dreptul furnizorului F_3, adică la acest furnizor disponibilul a devenit zero ; totodată, se scrie în căsuța suplimentară, în dreptul coloanei C_4, diferențe de $64 = 643 - 579$, apoi se completează cu zero căsuțele din dreptul furnizorului F_3. Se procedează la fel cu căsuța 1.2 care prezintă prețul minim după prima repartiție, apoi căsuța 2.2 și așa mai departe.

Procedeul se continuă pînă se completează toate căsuțele tabelei iar în căsuțele coloanei și liniei suplimentare apar numai zero-uri.

Costul transportului după acest procedeu este :

$$520 \times 50 + 280 \times 65 + 134 \times 52 + 510 \times 63 + \\ + 64 \times 63 + 579 \times 48 = 115\,122 \text{ lei}$$

mai mic decît cel după metoda nord-vest.

1.3. **Procedeul diferențelor maxime (metoda Vogel).** Se construiește din nou matricea de transport, la care se adună o coloană și o linie în plus față de primele două procedee.

Se calculează pentru fiecare linie sau coloană diferențele dintre prețul minim și cel imediat superior, înscriindu-se aceste prețuri în linia și coloana suplimentară față de primele procedee (coloana respectiv linia diferențelor).

Exemplu : pentru prima coloană prețul minim este 52, prețul imediat superior este 65 iar diferența 13, care se trece în linia diferențe.

După ce se fac toate diferențele pentru fiecare linie și coloană, se începe repartizarea după principiul diferențelor maxime, adică cu linia sau coloana unde diferența e cea mai mare și anume cu căsuța la care prețul este minim.

Tab. 5

F \ C	C_1	C_2	C_3	C_4	Diferențe	Disponibil	
F_1	65 0	50 0	61 176	58 344	~~8~~ ~~3~~ 0	520	~~176~~ 0
F_2	65 0	52 654	63 334	63 0	~~11~~ 0	988	~~334~~ 0
F_3	52 280	55 0	65 0	48 299	~~4~~ ~~7~~ 17	579	~~299~~ 0
Diferențe	13	2	2	~~10~~ 5			
Necesar	280	654	510	643		2087	
	0	0	~~176~~ 0	~~344~~ 0			

În exemplul considerat (tab. 5), diferența maximă este 13 la coloana C_1, în care căsuța cu prețul minim este 3.1. Se începe cu această căsuță, unde se repartizează tot necesarul 280 de la furnizorul F_3. În căsuța suplimentară din dreptul coloanei C_1 se trece zero ; la fel se trece zero și în celelalte căsuțe din dreptul coloanei C_1.

În căsuța suplimentară din dreptul liniei F_3 se trece 299 — cît a mai rămas disponibil la acest furnizor reprezentînd diferența între 579 și 280.

Se fac din nou diferențele pe linii ne mai ținîndu-se seama de coloana C_1 care a fost completată în întregime după operația de mai sus. Dacă apar valori noi pentru diferențe se anulează cele vechi și se trec acestea.

Se continuă în același fel, diferența maximă fiind acum 11 din dreptul liniei F_2 cu căsuța cu preț minim 2.2. Se repartizează întreaga cantitate necesară pentru consumatorul C_2 — 654 trecîndu-se zero în căsuța suplimentară din dreptul coloanei C_2 și în restul căsuțelor din coloana C_2.

În căsuța suplimentară din dreptul liniei F_2 se trece cantitatea 334 — diferența între 988 și 654.

Se refac diferențele — eliminîndu-se și coloana C_2.

În cazul cînd disponibilul la un furnizor ar fi mai mic decît necesarul la un consumator, în căsuța respectivă s-ar trece tot disponibilul completîndu-se cu zero restul căsuțelor din dreptul liniei F respective — diferențele recalculîndu-se în coloane, prin eliminarea acelei linii F.

Se continuă în același fel pînă ce se completează toate căsuțele, iar în căsuțele din coloana și linia suplimentară apar numai zero-uri.

Prin acest procedeu costul total este :

$$176 \times 61 + 344 \times 58 + 654 \times 52 + 334 \times 63 + \\ + 280 \times 52 + 229 \times 48 = 114\,650.$$

Se observă că s-a obținut un cost total și mai mic.

Metoda Vogel duce la soluții apropiate de soluția optimă.

În cazul metodei Vogel dacă apar două sau mai multe diferențe egale — se ia aceea la care corespunde cel mai mic preț minim — și dacă și acestea sînt egale se ia căsuța la care poate fi repartizată cea mai mare cantitate.

2. DETERMINAREA SOLUȚIEI OPTIME

Avînd soluția inițială, există posibilități de a interveni asupra acesteia pînă cînd se obține soluția optimă. Intervenția trebuie făcută ținînd seamă de următoarele considerente :

— fiind dată o soluție inițială a unei matrice de transport, pentru fiecare căsuță în care nu s-au repartizat cantități există un contur poligonal (și numai unul) format din laturi verticale și orizontale, cu un număr cu soț de vîrfuri ; unul dintre vîrfuri este chiar în căsuța respectivă iar celelalte în căsuța ocupată cu cantități distribuite ;

— fiecare din contururile poligonale de mai sus corespunde unei posibilități de a transfera ciclic cantități dintr-o căsuță în alta, trecînd de la soluția inițială la altă soluție corectată.

Prin aceste două principii se realizează îmbunătățiri succesive (prin iterații) ale soluției inițiale.

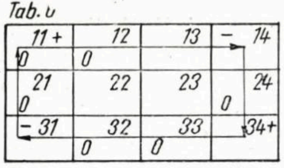
Marcînd cu semnul (+) căsuța completată cu zero de la care se pleacă și cu (—) a doua căsuță a conturului (și în continuare cu semne alternative celelalte căsuțe), atunci cantitatea ce se va transfera va fi cea mai mică din cantitățile marcate cu semnul (—) ; ea se va adăuga la căsuțele marcate cu semnul (+) și se va scădea din cantitățile căsuțelor marcate cu (—).

Aplicînd cele de mai sus pentru exemplul din tab. 5, vom observa că avem 6 căsuțe cu zero, adică 6 contururi poligonale, după cum urmează :

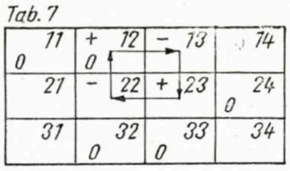
1.1 — 1.4 — 3.4 — 3.1 ;
1.2 — 1.3 — 2.3 — 2.2 ;
2.1 — 2.3 — 1.3 — 1.4 — 3.4 — 3.1 ;
2.4 — 3.4 — 3.1 — 2.1 ;
3.2 — 2.2 — 2.3 — 1.3 — 1.4 — 3.4 ;
3.3 — 1.3 — 1.4 — 3.4.

Aceste contururi sînt reprezentate schematic în tabelele 6—11.

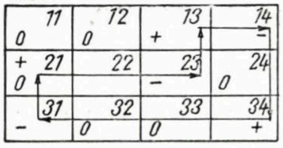
Tab. 6



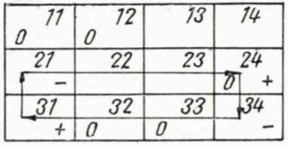
Tab. 7



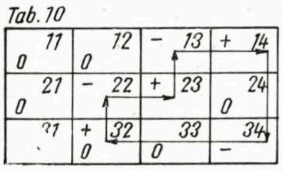
Tab. 8



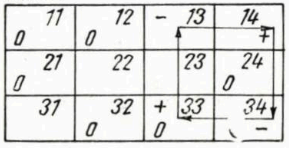
Tab. 9



Tab. 10



Tab. 11



Se dă un exemplu de transfer ciclic al cantităților de marfă dintr-o căsuță în alta, trecînd de la soluția inițială la o altă soluție corectă, pentru a vedea ce cantități se pot transfera (tab. 12).

Tab. 12

F \ C	C_1	C_2	C_3	C_4	Disponibil
F_1	65 0	50 0	+ 61 176+280=456	– 58 344–280=64	520
F_2	+ 65 0+280=280	654	63 334–280=54	63 0	988
F_3	– 52 280–280=0	55 0	65 0	+ 48 299+280=579	579
Necesar	280	654	510	643	2087

Se consideră linia poligonală *3*, însemnîndu-se căsuțele cu semnul (+) și (—) așa cum s-a arătat mai sus.

Cantitatea care se transferă va fi cea mai mică dintre cantitățile distribuite în căsuțele marcate cu semnul (—) ; în cazul considerat, 280 din căsuța 3.1.

Aceste cantități se adaugă la cantitățile din căsuțele din vîrfurile poligonului notate cu (+) și se scad la cele notate cu (—).

În căsuțele în care s-a făcut transferul ciclic, cantitățile s-au modificat însă matricea obținută reprezintă o soluție corectă a problemei de transport. Însumate pe coloane și linii se obțin aceleași rezultate.

Costul transportului după transfer va fi :

$$456 \times 61 + 64 \times 58 + 280 \times 65 + 654 \times 52 + \\ + 54 \times 63 + 579 \times 48 = 114\,930.$$

Se constată că prețul este mai mare și în acest caz transferul nu este avantajos.

Acest lucru se putea vedea de la început, deoarece suma prețurilor unitare este mai mare la căsuțele marcate cu semnul (+) decît la cele marcate cu semnul (—).

Depistarea unui sistem avantajos se face prin metoda distributivă modificată, asupra căreia nu se insistă din lipsă de spațiu.

În cazul matricelor de dimensiuni mari, timpul de lucru necesar obținerii soluției optime pentru costul transportului este considerabil de mare. În acest caz se lucrează cu calculatoare electronice.

Aplicație practică. Prin aplicarea programării liniare la I.C.C.F. Timișoara s-a stabilit costul optim al transportului produselor de balastieră necesare lucrărilor din planul pe 1967.

În tabela 13 este redată parțial matricea de calcul pentru balast, cu soluția optimă, găsită cu ajutorul calculatorului electronic al D.S.A.P.C. Banat, după un număr de 28 de iterații.

Matricea s-a întocmit pentru cei 3 furnizori ai balastului și pentru 52 de consumatori (puncte de lucru).

Aplicînd condiția de cost minim :

$$\sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{m} C_{ij} X_{ij} = \text{minim}$$

pentru distribuția inițială și pentru cea optimă rezultă următoarele costuri :

distribuția inițială

$$4\,320 \times 70{,}03 + 15\,317 \times 37{,}45 + \ldots + 28 \times \\ \times 68{,}92 = 5\,514\,040{,}24 \text{ lei;}$$

distribuția optimă

$$15\,350 \times 57{,}45 + 468 \times 63{,}22 + \ldots + 733 \times \\ \times 72{,}73 = 5\,502\,414{,}78 \text{ lei.}$$

(continuare în pag. 659)

Asupra săgeţii arcurilor în foi legate prin eclise oblice de şasiul vagonului

de conf. **Virgil OLARIU**

În literatura de specialitate [6], pentru stabilirea săgeţii arcurilor în foi, se presupune că arcul nedeformat este o bară dreaptă de secţiune variabilă, fiind asimilat cu un arc lamelar dublu trapezoidal (fig. 1). Pentru micile deformaţii se prescrie condiţia $f/L \leqslant 0{,}1$, care este satisfăcută de majoritatea arcurilor în foi ale vehiculelor feroviare.

Avînd în vedere condiţia micilor deformaţii, săgeata arcului se exprimă prin relaţia :

$$f = q_1 \frac{PL^3}{48\,EI} = q_1 \frac{\sigma L^2}{6\,aE}, \qquad (1)$$

în care :

q_1 este coeficientul de formă al arcului, care ţine seama de abaterea arcului de la forma dreptunghiulară la cea trapezoidală ;

P — sarcina nominală ;

L — deschiderea arcului ;

E — modulul de elasticitate longitudinal ;

I — momentul de inerţie geometric axial al arcului :

a — grosimea unei foi ;

σ — efortul unitar de încovoiere.

* * *

Fig. 1

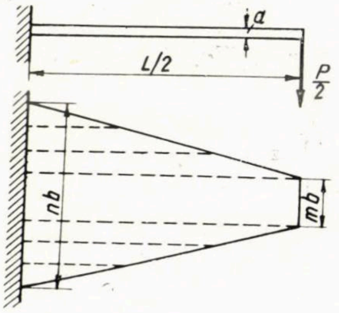
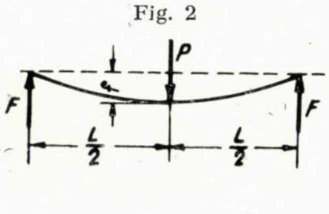


Fig. 2



Relaţia (1) se obţine evident şi considerînd arcul o bară dreaptă de lungime L, rezemată la extremităţi şi încărcată la mijloc cu forţa P (fig. 2).

În realitate, arcul în foi este o bară curbă în formă de arc de cerc, astfel că, în cazul legăturilor prin eclise oblice, este necesar să se ţină seamă şi de înălţimea arcului (care reprezintă braţul componentei orizontale a reacţiunii din legătura arcului cu şasiul).

În literatura de specialitate [1] se ţine seama de înălţimea arcului în cazul cînd acesta este legat prin eclise oblice de şasiul vagonului (fig. 3) folosindu-se relaţia (1) dintre săgeată şi efortul unitar de încovoiere. Această relaţie introduce de fapt aproximarea arcului de cerc cu o dreaptă înclinată şi a arcului elementar *ds* cu segmentul de dreaptă elementar *dx* (fig. 4). Cu aceste aproximaţii, săgeata arcului legat

* * *

Fig. 3

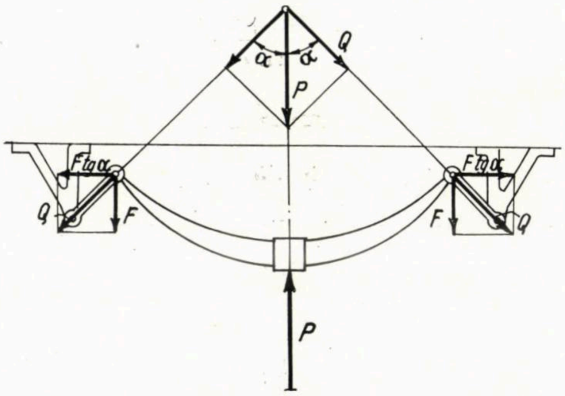
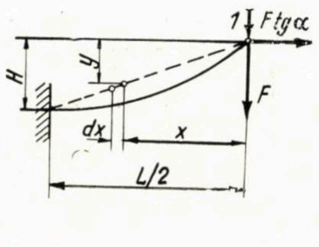


Fig. 4



prin eclise oblice, se obține — în cazul micilor deformații — pe baza formulei lui Mohr

$$f = q_1 \int_0^{\frac{L}{2}} \frac{M_{(x)} M_{1(x)}}{EI}\, dx, \qquad (2)$$

în care :

$M_{(x)}$ este momentul încovoietor in secțiunea x, al reacțiunii din capătul arcului, iar

$M_{1(x)}$ — momentul încovoietor în secțiunea x, al sarcinii unitare aplicate în capătul arcului pe direcție verticală.

Ținînd seama că :

$$M_{(x)} = Fx + Fy \operatorname{tg} \alpha\,; \quad M_{1(x)} = 1.x\,;$$

$$y = \frac{2H}{L} x\,; \quad F = \frac{P}{2},$$

formula (2) devine

$$f = \frac{q_1 P}{2EI} \int_0^{\frac{L}{2}} \left(1 + \frac{2H}{L} \operatorname{tg} \alpha\right) x^2 dx$$

respectiv

$$f = q_1 \frac{PL^2(L + 2H \operatorname{tg} \alpha)}{48\, EI}, \qquad (3)$$

care, pentru $H = 0$, satisface relația (1).

Avînd în vedere expresia

$$I = n \frac{ba^3}{12}, \qquad (4)$$

în care :

n este numărul total de foi ale arcului iar

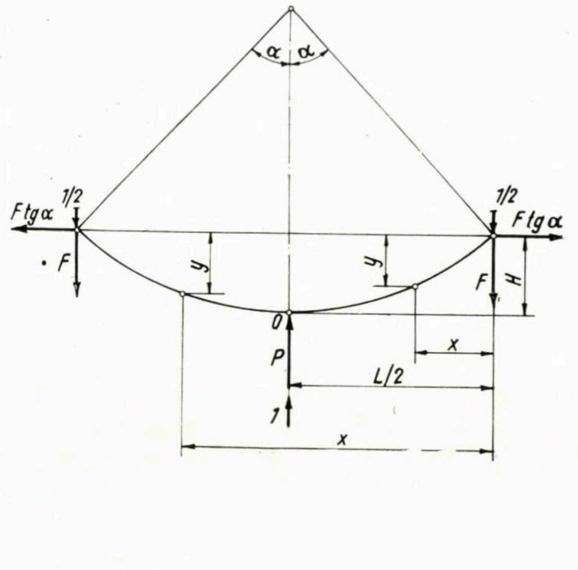
b — lățimea unei foi,

săgeata arcului se va exprima, în virtutea relațiilor (3) și (4), cu formula

$$f = q_1 \frac{PL^2 (L + 2H \operatorname{tg} \alpha)}{4\, nba^3 E}. \qquad (5)$$

* * *

Fig. 5



O formulă mai exactă pentru calculul săgeții arcului cu foi legat prin eclise se obține dacă aproximăm arcul de cerc printr-un arc de parabolă (fig. 5) cu vîrful în *0*, simetrică față de axa verticală și trecînd prin capetele arcului. Această parabolă are ecuația

$$\left(\frac{L}{2} - x\right)^2 = 2p\,(H - y). \qquad (6)$$

Parametrul parabolei p se determină din condiția ca arcul de parabolă să treacă prin capetele arcului fizic, ceea ce conduce la

$$x = 0, \; y = 0.$$

Prin urmare,

$$2p = \frac{L^2}{4H},$$

iar ecuația (6) devine

$$\left(\frac{L}{2} - x\right)^2 = \frac{L^2}{4H}(H - y),$$

din care rezultă

$$y = \frac{4H}{L^2} x\,(L - x).$$

Săgeata arcului în foi se determină tot pe baza formulei (2), în care momentele forțelor, pentru $0 < x < L/2$, au expresiile :

$$M_{(x)} = -Fx - \frac{4H}{L^2} x(L - x)\, F \operatorname{tg} \alpha,$$

$$M_{1(x)} = -\frac{x}{2}, \quad F = \frac{P}{2} \qquad (7)$$

iar pentru $L/2 < x < L$ au expresiile :

$$M_{(x)} = F(L - x) + \frac{4H}{L^2} x(L - x)\, F \operatorname{tg}\alpha\,;$$

$$M_{1(x)} = \frac{L - x}{2}. \qquad (8)$$

În virtutea relațiilor (2), (7) și (8) se poate scrie

$$f = \frac{q_1 P}{4EI} \left\{ \int_0^{\frac{L}{2}} \left[x^2 + \frac{4H}{L^2}\, x^2 (L - x) \operatorname{tg} \alpha \right] \cdot dx + \int_{\frac{L}{2}}^{L} \left[(L - x)^2 + \frac{4H}{L^2}\, x (L - x)^2 \operatorname{tg} \alpha \right] . \, dx \right\},$$

pe baza căreia se obține, după integrare, expresia săgeții arcului cu foi legat prin eclise

$$f = q_1 \frac{PL^2 (L + 2{,}5\, H \operatorname{tg} \alpha)}{48\, EI}, \qquad (9)$$

care, pentru $H = 0$, satisface relația (1).

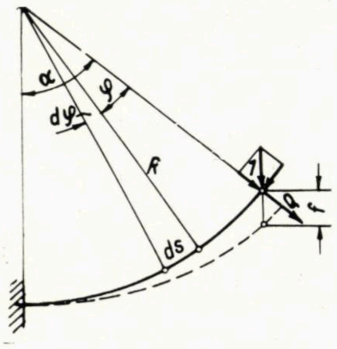


Fig. 6

Ţinînd seama de formula (4), săgeata arcului în foi se mai poate scrie sub forma

$$f = q_1 \frac{PL^2 (L + 2{,}5\, H \operatorname{tg} \alpha)}{4\, na^3\, bE}. \qquad (10)$$

Pentru a exprima mai corect săgeata arcului în foi se va avea în vedere forma de arc de cerc a acestuia (fig. 6), fără a se mai aproxima cu o parabolă. De asemenea, nu se va mai aproxima arcul elementar ds cu segmentul de dreaptă elementar dx. În acest caz, săgeata arcului în foi se determină tot cu ajutorul formulei lui Mohr, scrisă sub forma

$$f = q_1 \int_0^{\alpha} \frac{M_{(\varphi)} M_{1(\varphi)}}{EI}\, ds, \qquad (11)$$

în care :

$$M_{(\varphi)} = -\, QR \sin \varphi\,;$$

$$M_{1(\varphi)} = -\,1 \cdot R \cos \alpha \sin \varphi - 1 \cdot R \sin \alpha\,(1 - \cos \varphi)\,;$$

$$ds = R d\, \varphi. \qquad (12)$$

Din relaţiile (11) şi (12) se obţine relaţia

$$f = q_1 \frac{QR^3}{EI} \left\{ \cos\, \alpha \int_0^{\alpha} \sin^2 \varphi\, d\, \varphi + \right.$$

$$\left. + \sin \alpha \left[\int_0^{\alpha} \sin\, \varphi\, d\, \varphi - \int_0^{\alpha} \sin\, \varphi \cos \varphi\, d\, \varphi \right] \right\},$$

de la care se ajunge, prin transformări, la

$$f = q_1 \frac{QR^3}{EI} \left\{ -\frac{1}{4} \cos\, \alpha \int_0^{\alpha} (\cos\; 2\varphi - 1)\, d(2\varphi) + \right.$$

$$\left. + \sin\, \alpha \left[\int_0^{\alpha} \sin\; \varphi\, d\, \varphi - \frac{1}{4} \int_0^{\alpha} \sin 2\varphi\, d\,(2\varphi) \right] \right\}.$$

Notînd $2\varphi = \gamma$ şi schimbînd limitele de integrare, expresia săgeţii capătă, după integrare, forma

$$f = q_1 \frac{FR^3}{2\, EI} [\alpha \cos \alpha + \sin \alpha\, (1 - 2 \cos \alpha)] \qquad (13)$$

sau

$$f = q_1 \frac{QR^3}{2\, EI} (\alpha \cos\, \alpha + \sin\, \alpha - \sin 2\, \alpha). \qquad (14)$$

Pentru $\alpha < 6° \sim 8$, săgeata arcului se va exprima, pe baza relaţiei (14), prin formula

$$f = q_1 \frac{QR^3}{2\, EI} (2\alpha - \sin\, 2\, \alpha),$$

care corespunde cu deformaţia unei grinzi plane circulare supuse acţiunii unei forţe concentrate tangenţiale pe secţiunea de capăt [8]. Înlocuind în relaţia (13) raza R prin expresia

$$R = \frac{L}{2 \sin \alpha} \text{ se obţine}$$

$$f = q_1 \frac{QL^3}{16\, EI} \cdot \frac{\alpha \cos \alpha + \sin\, \alpha\, (1 - 2 \cos\, \alpha)}{\sin^3 \alpha}. \qquad (15)$$

Avînd în vedere că

$$Q = \frac{P}{2 \cos\, \alpha},$$

unde P este sarcina nominală, expresia (15) devine

$$f = q_1 \frac{PL^3}{32\, EI} \cdot \frac{\alpha + \operatorname{tg} \alpha - 2 \sin\, \alpha}{\sin^3\, \alpha}.$$

Notînd

$$A = \frac{\alpha + \operatorname{tg}\; \alpha - 2 \sin \alpha}{\sin^3\; \alpha}, \qquad (16)$$

săgeata arcului în foi se exprimă prin relaţia

$$f = q_1 \frac{PL^3 A}{32\, EI}. \qquad (17)$$

Ţinînd seama de formula (4), relaţia (17) devine

$$f = q_1 \frac{3\; PL^3 A}{8\; nba^3 E}. \qquad (18)$$

Scriind expresia (16) sub forma

$$A = \frac{\psi\,(\alpha)}{\varphi\,(\alpha)},$$

în care

$$\psi_{(\alpha)} = \alpha + \operatorname{tg} \alpha - 2 \sin\, \alpha,\;\; \varphi_{(\alpha)} = \sin^3 \alpha, \qquad (19)$$

pentru cazul limită $\alpha = 0$ se obţine forma $A = \frac{0}{0}$, deci adevărata valoare a lui A este dată, conform regulii lui l'Hôspital, de relaţia

$$A = \frac{\psi^{(n)}_{(0)}}{\varphi^{(n)}_{(0)}}. \qquad (20)$$

Nedeterminarea se ridică după a treia derivare a funcţiilor $\psi_{(\alpha)}$ şi $\varphi_{(\alpha)}$, cînd se obţine :

$$\left.\begin{aligned} \psi'''_{(\alpha)} &= 2\,[\cos \alpha + (1 + \operatorname{tg}^2 \alpha)(1 + 3 \operatorname{tg}^2 \alpha)], & \psi'''_{(0)} &= 4\,; \\ \varphi'''_{(\alpha)} &= 6 \cos^3 \alpha - 21 \sin^2 \alpha\; \cos \alpha, & \varphi'''_{(0)} &= 6. \end{aligned}\right\} \qquad (21)$$

Pentru $\alpha = 0$ şi $L = L_s$, expresia (17) a săgeţii se reduce — în virtutea relaţiilor (20)

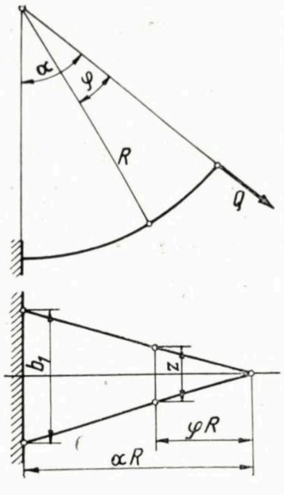


Fig. 7

şi (21), la formula (1), iar expresia (18) capătă forma

$$f = q_1 \frac{PL_s^3}{4\,nba^3\,E}.$$

În cazul asimilării arcului în foi cu un arc lamelar dublu triunghiular (fig. 7) în formă de arc de cerc, atît înainte cît şi după deformare, săgeata se va determina — pentru micile deformaţii — cu formula lui Mohr

$$f = \int_0^\alpha \frac{M_{(\varphi)} M_{1(\varphi)}}{EI_{(\varphi)}}\,ds. \tag{22}$$

În această formulă, $I_{(\varphi)}$ este momentul de inerţie axial în secţiunea corespunzătoare unghiului φ, avînd expresia

$$I_{(\varphi)} = \frac{za^3}{12} = \frac{\varphi}{\alpha} I, \tag{23}$$

în care I este momentul de inerţie axial din secţiunea de încastrare.

În virtutea relaţiilor (12) şi (23), formula (22) devine

$$f = \frac{\alpha\,QR^3}{EI} \int_0^\alpha \frac{\cos\alpha \sin^2\varphi + \sin\alpha \sin\varphi\,(1 - \cos\varphi)}{\varphi}\,d\varphi$$

sau

$$f = \frac{\alpha\,QR^3}{EI}\left\{\cos\alpha \int_0^\alpha \frac{\sin^2\varphi}{\varphi}\,d\varphi + \right.$$

$$\left. + \sin\alpha\left[\int_0^\alpha \frac{\sin\varphi}{\varphi}\,d\varphi - \int_0^\alpha \frac{\sin\varphi\cos\varphi}{\varphi}\,d\varphi\right]\right\} \tag{24}$$

Ţinînd seama că

$$\sin^2\varphi = \frac{1 - \cos 2\varphi}{2}, \sin\varphi\cdot\cos\varphi = \frac{\sin 2\varphi}{2},$$

expresia (24) devine

$$f = \frac{\alpha\,QR^3}{EI}\left\{-\frac{1}{2}\cos\alpha \int_0^\alpha \frac{\cos 2\varphi - 1}{2\varphi}\,d(2\varphi) + \right.$$

$$\left. + \sin\alpha\left[\int_0^\alpha \frac{\sin\varphi}{\varphi}\,d\varphi - \frac{1}{2}\int_0^\alpha \frac{\sin 2\varphi}{2\varphi}\,d(2\varphi)\right]\right\} \tag{25}$$

Avînd în vedere formulele:

$$\int_0^\alpha \frac{\sin\varphi}{\varphi}\,d\varphi = \sum_{K=1}^{\infty} \frac{(-1)^{K+1}\alpha^{2K-1}}{(2K-1)(2K-1)!};$$

$$\int_0^\alpha \frac{\cos 2\varphi - 1}{2\varphi}\,d(2\varphi) = \int_0^{2\alpha} \frac{\cos\gamma - 1}{\gamma}\,d\gamma =$$

$$= \sum_{K=1}^{\infty} (-1)^K \frac{(2\alpha)^{2K}}{2K(2K)!};$$

$$\int_0^\alpha \frac{\sin 2\varphi}{2\varphi}\,d(2\varphi) = \int_0^{2\alpha} \frac{\sin\gamma}{\gamma}\,d\gamma =$$

$$= \sum_{K=1}^{\infty} \frac{(-1)^{K+1}(2\alpha)^{2K-1}}{(2K-1)(2K-1)!};$$

$$R = \frac{L}{2\sin\alpha};\ Q = \frac{P}{2\cos\alpha};$$

din relaţia (25) se obţine

$$f = \frac{PL^3}{32\,EI}\cdot\frac{\alpha}{\sin^3\alpha}\left\{2\,\mathrm{tg}\,\alpha \sum_{K=1}^{\infty} \frac{(-1)^{K+1}[1-2^{2(K-1)}]\alpha^{2K-1}}{(2K-1)(2K-1)!} - \right.$$

$$\left. - \sum_{K=1}^{\infty} \frac{(-1)^K (2\alpha)^{2K}}{2K(2K)!}\right\}. \tag{26}$$

Introducînd notaţia

$$B = \frac{\alpha}{\sin^3\alpha}\left\{2\,\mathrm{tg}\,\alpha \sum_{K=1}^{\infty} \frac{(-1)^{K+1}[1-2^{2(K-1)}]\alpha^{2K-1}}{(2K-1)(2K-1)!} - \right.$$

$$\left. - \sum_{K=1}^{\infty} \frac{(-1)^K (2\alpha)^{2K}}{2K(2K)!}\right\} \tag{27}$$

săgeata arcului în foi asimilat cu un arc lamelar dublu triunghiular se va determina — în virtutea relaţiilor (26) şi (27) — cu formula

$$f = \frac{PL^3B}{32\,EI}$$

sau — avînd în vedere relaţia (4) — cu formula

$$f = \frac{3\,PL^3B}{8\,nba^3E}.$$

Scriind apoi expresia (27) sub forma:

$$B = \frac{\xi_{(\alpha)}}{\varphi_{(\alpha)}} \tag{28}$$

în care:

$$\xi_{(\alpha)} = \alpha\left\{2\,\mathrm{tg}\,\alpha \sum_{K=1}^{\infty} \frac{(-1)^{K+1}[1-2^{2K-1}]\alpha^{2K-1}}{(2K-1)(2K-1)!} - \right.$$

$$\left. - \sum_{K=1}^{\infty} \frac{(-1)^K (2\alpha)^{2K}}{2K(2K)!}\right\} \tag{29}$$

şi punînd condiţia $\alpha = 0$, se obţine — pe baza relaţiilor (28), (29) şi (19) — forma nedeterminată $B = \frac{0}{0}$.

După a treia derivare a funcţiei (29) se obţine relaţia $\xi'''_{(0)} = 8S'_{1(0)} - 3\,S''_{2(0)}$.

Ţinînd seama că funcţiile $S'_{1(\alpha)}$, $S''_{2(\alpha)}$ au expresiile :

$$S'_{1(\alpha)} = \sum_{K=1}^{\infty} \frac{(-1^{K+1}\,[1 - 2^{2(K-1)}]\,\alpha^{2(K-1)}}{(2K-1)!},$$

$$S''_{2(\alpha)} = \sum_{K=1}^{\infty} \frac{(-1)^{K}\,4\,(2K-1)\,(2\alpha)^{2(K-1)}}{(2K)!},$$

funcţiile $S'_{1(0)}$ şi $S''_{2(0)}$ se vor anula pentru toate valorile lui $K > 1$.

Pentru $K = 1$, funcţiile $S'_{1(\alpha)}$, $S''_{2(\alpha)}$ au valorile $S'_{1(\alpha)} = 0$, $S''_{2(\alpha)} = -2$ şi prin urmare

$$S'_{1(0)} = 0,\ S''_{2(0)} = -2,\ \xi'''_{(0)} = 6. \qquad (30)$$

Adevărata valoare a lui B, pentru $\alpha = 0$, este $B = \frac{\xi'''_{(0)}}{\varphi'''_{(0)}}$, astfel că, din relaţiile (21) şi (30) se obţine $B = 1$.

Pentru $\alpha = 0$, $L = L_s$, $B = 1$, expresia săgeţii arcului în foi este :

$$f = \frac{PL_s^3}{32\,EI}, \qquad (31)$$

care corespunde cu formula (1) pentru valoarea coeficientului de formă $q_1 = 1{,}5$, cît este de fapt recomandat [6] la forma dublu triunghiulară a arcului lamelar.

BIBLIOGRAFIE

[1] BOIANGIU, D. ș.a. *Elementele elastice ale mașinilor.* București, Editura tehnică, 1967.

[2] DEUTSCH, I. *Rezistența materialelor* (vol. I și II), 1963.

[3, 4] FILOMENKO, M.M. ș.a. *Curs de rezistența materialelor.* București, Editura tehnică, p. I, 1951 ; p. II, 1952.

[5] FILONENKO, M.N., BORODICI. *Teoria elasticității.* București, Editura tehnică, 1952.

[6] NIEMANN, G. *Maschinenelemente.* (I), Berlin-Gottingen-Heidelberg, 1960

[7] PONOMARIOV, S.D. ș.a. *Calculul de rezistență în construcția de mașini.* (vol. I), București, Editura tehnică, 1960

[8] TEODORESCU, P.P. *Probleme plane în teoria elasticității* (vol. II), Bucureşti, Editura Academiei R.S.R., 1966.

[9] URMĂ DEM. și IONESCU GH. *Arcuri pentru vehicule.* Bucureşti, Editura transporturilor și telecomunicațiilor, 1961.

[10, 11] SONTHEIMER, G. *Berechnung von geschichteten Halbelliptik-Blattfedern fur Lastwagen und Omnibuss* În : ATZ, p. 1, oct, 1958 ; p. 2, II, noiem. 1958.

(Articol intrat în redacţie la 16.3.1968)

* * *

ÎN ÎNTÎMPINAREA CENTENARULUI C.F.R.

Proiecte şi construcţii de căi ferate în perioada concesiunilor (1869–1879)

de **C. BOTEZ** şi **V. RUSSU**
Universitatea „Al. I. Cuza“ Iaşi

Harta reţelei noastre feroviare se prezintă ca o imensă plasă, ale cărei numeroase ochiuri, închise sau deschise, de mărime foarte variată, sînt delimitate de linii avînd fiecare o bogată istorie, în multe cazuri puţin cunoscută.

Publicînd articolul de mai jos, atît de bine documentat — în care este tratată protoistoria şi începutul istoriei C.F.R. — nu este, poate, lipsit de interes să subliniem faptul că evoluţia acestei reţele prezintă unele aspecte unice în raport cu alte reţele.

În adevăr, dacă în octombrie 1969 vom sărbători Centenarul C.F.R., acest lucru este justificat de faptul că atunci se vor împlini 100 de ani de la darea în funcţiune a primei linii ferate construite în Principatele Unite, dar nu a celei mai vechi dintre liniile noastre. Se ştie doar că cea mai veche arteră de pe reţeaua C.F.R., în mod absolut, este fosta linie a cărbunelui Baziaş-Iam-Oraviţa, construită de austrieci şi inaugurată la 1 noiembrie 1856, pe cînd cea mai veche linie din vechea Românie este secţia Constanţa-Cernavoda, construită de englezi pentru turci şi inaugurată la 4 octombrie 1860 (se numea pe atunci Küstendgé-Boghaz Kioi...).

Atunci cînd se va elabora o listă strict cronologică a liniilor reţelei C.F.R., se va vedea că linia Constanţa-Cernavoda trebuie să ocupe locul 7 iar linia Giurgiu-Filaret abia locul 10 !

Pentru a atrage atenţia asupra importanţei acestei liste — pe cît de laborioasă de alcătuit, pe atît de indicată să figureze în cartea viitoarei istorii a C.F.R. — precum şi pentru a preciza cele spuse mai sus, am considerat util să incorporăm în textul care urmează o localizare datată a liniilor discutate cu autori. (Dem. Urmă).

La mijlocul secolului al XIX-lea, pentru dezvoltarea Ţărilor Române, una dintre problemele mult dezbătute a fost aceea a introducerii noului mijloc de transport care folosea forţa aburului, mijloc care în vestul Europei se generaliza din ce în ce mai mult.

Descoperirea epocală care a determinat apariţia maşinii cu vapori porneşte de la ideea francezului Cugnot, ofiţer de geniu, care, în anul 1770, a încercat o căruţă mişcată de vapori. În 1804, englezul Richard Trevithick a realizat prima maşină cu abur pe şine, de 5 t, pentru a înlocui tracţiunea cu cai pe o linie de 14 km. După multe încercări, s-a impus locomotiva „The Rocket“ a lui George Stephenson, cu care s-a dat în exploatare regulată linia Manchester—Liverpool, de circa 51,5 km, la 15 septembrie 1830, zi considerată ca data de naştere a căilor ferate. Condiţiile în care au apărut locomotivele cu abur, scopurile urmărite justifică afirmaţia : „Căile ferate, la origine, sînt de fapt un produs al industriei cărbunelui“ [1]).

Noua realizare tehnică s-a impus repede în vestul european.

Pe teritoriul ţării noastre, evoluţia relaţiilor de producţie capitaliste impunea de asemenea, cu necesitate, modernizarea căilor de comunicaţie şi a mijloacelor de transport, ca urmare firească a dezvoltării producţiei de mărfuri, a creşterii volumului comerţului intern şi extern, a traficului mereu crescînd de călători. La acestea mai adăugăm şi faptul că Ţările Române se aflau la întretăierea marilor drumuri comerciale, de joncţiune dintre răsăritul şi apusul Europei, dintre Marea Baltică şi Marea Neagră.

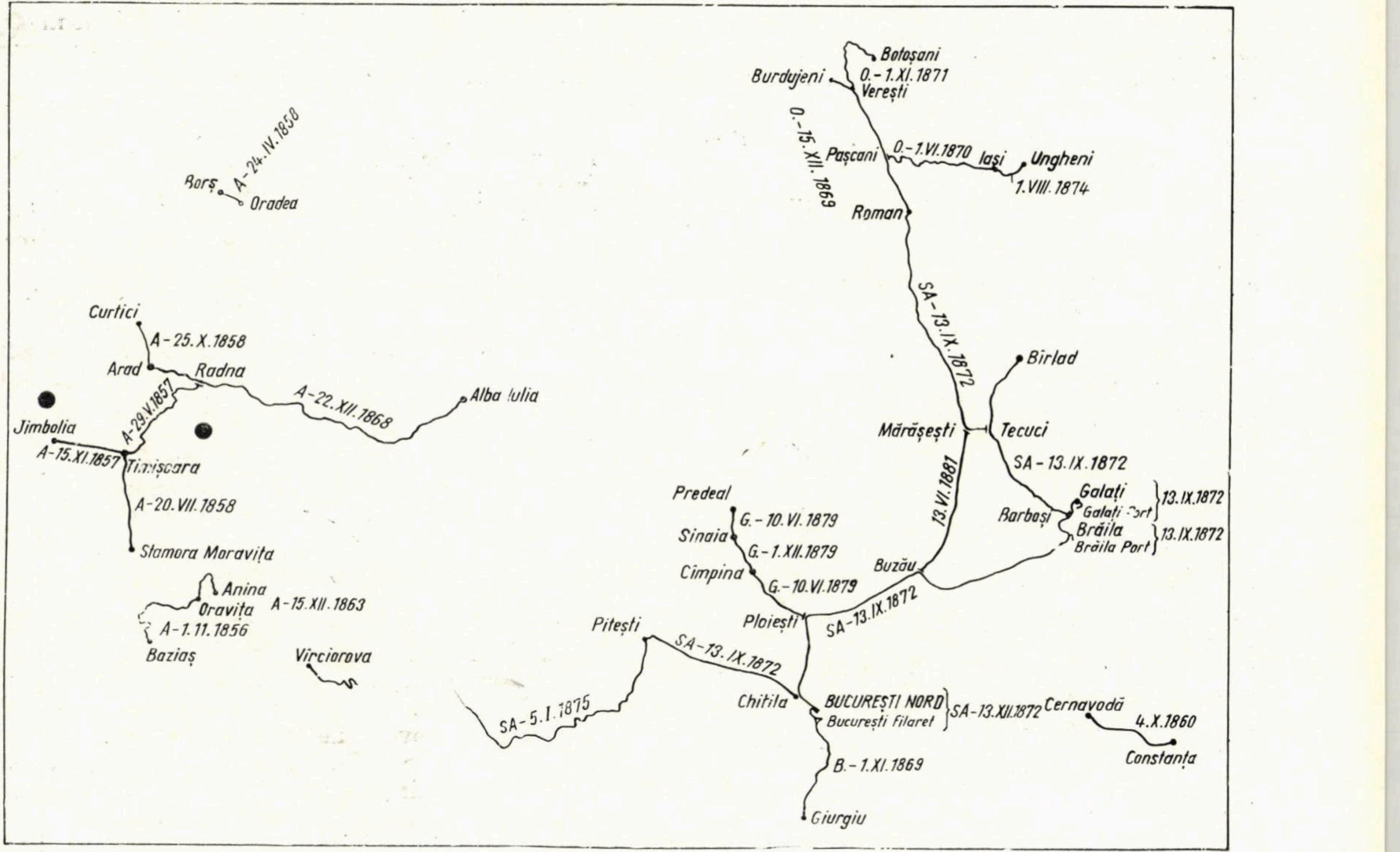
Revoluţia tehnică în ţara noastră, pe linia transporturilor, a început cu introducerea telegrafului între Bucureşti şi Giurgiu, după care a continuat cu instalarea primelor linii ferate moderne [2]).

Modernizarea căilor de comunicaţie era cu atît mai necesară cu cît acestea aveau un rol extrem de important în uşurarea transportului

---

[1]) J. D. Bernal, *Ştiinţa în istoria societăţii*, Bucureşti, Editura ştiinţifică, 1964, p. 391.

[2]) Vezi amănunte în V. Roman, *Revoluţia industrială în dezvoltarea societăţii*, Editura politică, 1965, p. 58 ; N. N. Constantinescu, *Revoluţia industrială în România*, în lucrarea *Revoluţia industrială*, Editura politică, 1963, p. 246.


Botoşani
Burdujeni
O.-1.XI.1871
Vereşti
O.-15.XII.1869
Paşcani
O.-1.VI.1870
Iaşi
Ungheni
1.VIII.1874
Roman
Borş
A-24.IV.1858
Oradea
SA-13.IX.1872
Bîrlad
Curtici
A-25.X.1858
Arad
Radna
A-22.XII.1868
Alba Iulia
A-29.V.1857
Jimbolia
A-15.XI.1857
Timişoara
A-20.VII.1858
Stamora Moraviţa
Anina
Oraviţa
A-15.XII.1863
A-1.11.1856
Baziaş
Vîrciorova
Mărăşeşti
Tecuci
SA-13.IX.1872
13.VI.1881
Galaţi
Galaţi Port
13.IX.1872
Barboşi
Brăila
Brăila Port
13.IX.1872
Predeal
G.-10.VI.1879
Sinaia
G.-1.XII.1879
Cîmpina
G.-10.VI.1879
Buzău
SA-13.IX.1872
Ploieşti
Piteşti
SA-13.IX.1872
SA-5.I.1875
Chitila
BUCUREŞTI NORD
Bucureşti Filaret
SA-13.XII.1872
Cernavodă
4.X.1860
Constanţa
B.-1.XI.1869
Giurgiu

Cele mai vechi linii de pe reţeaua C.F.R., cu data de inaugurare a fiecăreia.
Constructorii liniilor :
— pentru Austro-Ungaria : societăţi austriece (A);
— pentru Turcia: consorţiul Barkley & Staniforth (BS-T);
— pentru Principatele Unite: consorţiul Barkley & Staniforth (BS), compania Offenheim (O); societatea acţionarilor căilor ferate române (SA), care a terminat, prin compania franco-austriacă Staats-Bahn, liniile începute de Strussberg; compania Gouilloux (G). [Erata : în loc de 1.XI.1869 se va citi 31.X.1869 ; înaintea datei de 4.X.1860 se vor scrie literele BS-T]

* * *

diferitelor produse din centrele mai îndepărtate ale ţării. Edificatoare este remarca consulului Franţei din Iaşi, care scria în 1863 că transportul de la Galaţi la Iaşi costa mai mult decît cel de la Marsilia la Galaţi [1]).

Interesul pentru construcţia de căi ferate nu era întîmplător, deoarece noul mijloc reprezenta o sinteză a economicului cu posibilitatea rapidă de dezvoltare. Aşa, spre exemplu, economistul N. Suţu, referindu-se la căile ferate din centrul Europei, sublinia că de la înfiinţarea lor „Călătorii se numără cu milioanele, afacerile comerciale se încheie cu cea mai mare uşurinţă, mărfurile se transmit cu cheltuieli puţine la distanţe considerabile, localităţi sărace, înapoiate, fără resurse, au reînviat... Aburul a făcut să pătrundă animaţia, mişcarea, viaţa, comerţul şi civilizaţia“ [2]).

În aceste condiţii, cercuri din ce în ce mai largi formate din rîndul burgheziei şi moşierimii au cerut tot mai insistent construirea unor reţele de căi ferate, considerate ca absolut necesare pentru dezvoltarea Ţărilor Române.

Dintre proiectele care ne-au reţinut atenţia amintim pe cel din 1841 al inginerului Marin din Cernăuţi, care a susţinut ideea construirii căii ferate de-a lungul Siretului, din Mihăileni pînă la Dunăre. Interesant este că tracţiunea pe această linie trebuia să se facă cu forţă animală (cu cai) [3]).

În 1846, o companie formată din C. Sturdza, N. Suţu, Gr. Ghica, Vasile Alecsandri şi alţii au cerut cîrmuirii un privilegiu pentru înfiinţarea unei căi ferate de la Mihăileni la Galaţi prin Iaşi, cu aportul capitalului străin.

---

[1]) *Istoria României*, vol. IV, Bucureşti, 1964, p. 197.

[2]) N. Suţu, *Despre utilizarea unei căi ferate*, în N. Suţu, *Opere economice*, Bucureşti, 1957, p. 232.

[3]) Amănunte vezi în: Hurmuzachi, Supl. I, vol. VI, p. 380—(388) şi urm.

Alte proiecte din Moldova solicitau construcţia unor trasee pe valea Trotuşului, de la Tg. Ocna—Galaţi, precum şi pe văile rîurilor Siret, Bîrlad, Jijia pînă la Dunăre [1]).

Proiecte similare întîlnim şi în Ţara Românească, în timpul domniei lui Barbu Stirbey. Se pare că prima propunere a fost făcută în 1856, pentru construirea căii ferate Vîrciorova prin Craiova şi Bucureşti către Brăila. Tot în această perioadă au fost purtate tratative cu reprezentanţii Camerei de industrie şi comerţ din Braşov, în vederea construirii unei căi de legătură a Braşovului cu porturile dunărene.

Pe teritoriul Transilvaniei şi al Bucovinei, preocupări privind instalarea unor căi ferate, de legătură cu Ţara Românească şi Moldova, s-au materializat prin planurile susţinute de unii reprezentanţi ai burgheziei româneşti. În 1838, George Bariţiu a popularizat importanţa căilor ferate, iar în 1847 s-a alăturat acelora care au cerut ca linia ferată Solnoc să treacă prin Arad, pentru a face joncţiunea cu Sibiul şi Braşovul. Prin susţinerea acestui proiect, Bariţiu urmărea consolidarea legăturilor Transilvaniei cu Moldova şi Ţara Românească şi introducerea acestora în circuitul feroviar european. Totodată, marele cărturar preconiza construirea unor linii de la Galaţi spre Braşov şi de la Bucureşti către acelaşi centru.

În concepţia lui Bariţiu, construcţia acestor drumuri de fier se împletea cu un vast plan de valorificare a bogăţiilor solului şi subsolului Ţărilor Române, ca element de seamă în pregătirea condiţiilor de înfăptuire a marii unităţi naţionale [2]).

Cu toate aceste propuneri de proiecte de cale ferată românească, pînă la construirea efectivă a primelor linii au mai fost necesare largi dezbateri, tergiversări, care au permis ca abia la finele deceniului al şaptelea din secolul al XIX-lea să se realizeze acest deziderat.

Deoarece teritoriul ţării noastre era divizat, capacitatea economică a fiecărei ţări luată în parte era insuficientă pentru a face faţă unor mari investiţii, solicitate de constructorii unor reţele întinse. Lipsa unei burghezii industriale puternice, lipsa unor specialişti, cum şi a unei mîini de lucru libere explică de ce aceste proiecte nu au putut fi puse atunci în practică. La acestea trebuie să adăugăm menţinerea relaţiilor de producţie feudale, insuficienţa capitalului intern şi dominaţia străină — toate constituind tot atîtea piedici în rezolvarea problemelor centrale de dezvoltare a capitalismului.

După unirea principatelor, în timpul domniei lui Alexandru Ioan Cuza, în cadrul vastului program de reforme un loc important s-a acordat înzestrării ţării cu o reţea de căi ferate. Programul de politică economică al noului stat a fost precizat în mesajul domnesc din 6.XII.1859. În acest important document se sublinia, între altele : „Avem totul de creat... a întemeia creditul nostru public, a deschide drumuri, a face poduri, a împodobi şi a sănătoşi oraşele, a lărgi porturile, a înflori comerciul, a încuraja industria... a săpa canaluri, *a întinde linii de drum de fier pe suprafaţa pămîntului nostru, pentru înlesnirea comunicărilor* (sublinierea ns.) şi într-un cuvînt a dezvolta toate stabilimentele publice“ [3]).

În conformitate cu acest program, Cuza a sprijinit diferite proiecte de căi ferate, propuse în timpul domniei sale. Aceste proiecte reflectau necesitatea stringentă a modernizării mijloacelor de transport ale Principatelor Unite, întrucît starea mijloacelor de transport aducea imense prejudicii atît comerţului cît şi transporturilor de călători. Edificatoare este relatarea lui M. Kogălniceanu, care, în 1862, arăta, la deschiderea Adunării unice a Principatelor Unite, că mulţi deputaţi moldoveni au venit din Iaşi la Bucureşti în 15 zile, utilizînd chiar şi căruţe trase de boi, ameninţaţi uneori „a fi mîncaţi de lupi“ [4]).

În timpul domniei lui Cuza s-au propus mai multe proiecte, atît de reprezentanţi ai burgheziei române cît şi de unele societăţi cu capital străin.

În 1862 s-a acordat o concesie lui P. Mavrogheni pentru construcţia căii ferate de la graniţa Bucovinei, care trebuia să traverseze longitudinal Moldova pînă la oraşul-port Galaţi. În acelaşi an, un alt proiect pentru Muntenia a fost aprobat prinţului Bibescu Basarab Brîncoveanu, care propunea unificarea reţelei de aici cu cele plănuite în Moldova şi Transilvania.

Ambele concesii eşuează, deoarece cei doi titulari, de fapt simpli intermediari între statul român şi capitalul străin, nu au reuşit să intereseze băncile engleze şi franceze în subscrierea fondurilor necesare pentru construirea căilor ferate din Moldova şi Ţara Românească. O soartă similară au avut şi alte proiecte, din 1863 şi 1864. Căderea acestor proiecte era de fapt rezultatul antagonismului dintre interesele marelui capital occidental, care se găsea pe o treaptă înaltă de dezvoltare, şi posibilităţile limitate de fructificare asigurate de piaţa românească. Pe de altă parte, se pare că înseşi condiţiile concesiunilor, care erau spoliatoare, depăşeau limitele unor convenţii normale.

---

[1]) Leonid Boicu, *Transporturile în Moldova între 1848—1864*, în *Dezvoltarea economiei Moldovei*, Editura Academiei R.P.R., 1963, p. 467—468.

[2]) Olimpiu Boitoş, *Lupta lui Gh. Bariţiu în 1847 pentru introducerea căilor ferate în Transilvania*, în Observatorul social-economic, nr. 4—6, Braşov, 1945, p. 478 şi următoarele.

[3]) Citat după G. Zane, *Politica economică a principatelor în epoca unirii şi capitalul străin*, în Studii, nr. 1/1959, p. 229.

[4]) Const. C. Mănescu. *Istoricul căilor ferate din România*, Bucureşti, 1906, vol. I, p. 90.

Singurul proiect care în cele din urmă va fi aplicat a fost cel din toamna lui 1865, referitor la calea ferată București—Giurgiu. Concesiunea acestui traseu a fost acordată casei engleze John Trevor Barkley, pentru suma de 196 000 franci/km, cu o anuitate de 1 500 000 franci, garantată cu venitul ocnelor. Deși Cuza a sprijinit această concesiune, considerînd-o ca un important factor de dezvoltare economică a țării, domnitorul unirii nu a avut satisfacția de a vedea roadele eforturilor sale, fiind înlăturat de monstruoasa coaliție în anul 1866.

Prima linie ferată dată în folosință a fost inaugurată la data de 19/31 octombrie 1869, pe traseul București—Giurgiu, avînd o lungime de aproape 70 km. Trenul — care a pornit din gara Filaret, tras de locomotiva „Mihai Bravu", o mașină cu trei osii, 27,2 tone greutate, cazan de apă de 6 m^3, cutie de cărbuni de 3 tone capacitate, viteza medie 40 km/h — era condus de însuși constructorul liniei, J. T. Barkley [1]).

Pe această distanță, circulau zilnic 4 trenuri. Vagoanele de călători erau construite pe compartimente, fără legătură între ele. Iluminatul lor se făcea cu lămpi cu ulei de rapiță.

Inaugurarea liniei — în 1869 — a reprezentat un moment de cotitură în evoluția transporturilor din țara noastră. Începînd cu această dată s-au pus bazele sistemului modern de transporturi din vechea România.

De remarcat ni se pare faptul că, în același an, și în partea de mijloc a Transilvaniei, era dată în folosință prima cale ferată care, pornind de la Arad, unea Banatul cu inima Transilvaniei — Alba Iulia [2]).

Realizarea primei construcții feroviare avea o importanță deosebită, dar ea nu constituia decît un început. După înfăptuirea marilor reforme din vremea lui Al. I. Cuza, care au deschis largi perspective pentru dezvoltarea capitalismului, se simțea tot mai mult necesitatea lărgirii rețelei de căi ferate.

În noile condiții istorico-economice, cercurile conducătoare din vechea Românie s-au preocupat tot mai mult de înzestrarea țării cu o rețea tot mai largă, care să dea impuls dezvoltării economice a tuturor regiunilor.

În 1866, guvernul a aprobat referatul ministrului agriculturii, comerțului și lucrărilor publice, care propunea efectuarea unor studii sistematice pentru stabilirea celor mai necesare trasee de cale ferată. Spre edificare, din referatul acestuia spicuim : „...lipsa transportului iute, sigur și ieftin este în această privire obstacolul cel mai mare. Căile ferate pot astăzi singure să îndestuleze această cerință. Străbătînd țara în toate părțile, ele vor da cîmpului producțiunile muntelui, muntelui acele ale cîmpului, și excedentul unora și altora ar forma exportul, care s-ar efectua cu ușurință. Industria dezvoltîndu-se, agricultura ar face acele progresuri care au adus bogăția și abundența în celelalte părți ale Europei" [3]). În același studiu se menționa necesitatea cunoașterii exacte a posibilităților de îndeplinire a proiectului cu forțele tehnice naționale, prin intermediul capitalului străin și prin sistemul „mixt" de construcție prin colaborare cu capitalul străin.

În aceste condiții au fost studiate și noile oferte făcute de specialiști străini. În 1867, Senatul a ascultat propunerile unui grup de senatori care solicitau acceptarea proiectului propus de frații Waring pentru construcția căii ferate Galați—Mihăileni, cale ferată ce avea menirea să lege nordul cu sudul țării. Condițiile care rezultau din ofertă față de altele cunoscute în acea vreme erau se pare mai avantajoase (170 000 lei pentru kilometrul de cale ferată).

Dezbaterile purtate în jurul concesiunilor de căi ferate au suscitat un interes deosebit în rîndul locuitorilor țării. Numeroase petiții și telegrame au fost trimise adunării deputaților de către cetățeni din orașele Roman, Botoșani, Bîrlad, Tecuci și din județele Romanați, Gorj, Dolj, prin care se cerea grăbirea votării construcțiilor de căi ferate pe teritoriile respective.

La sfîrșitul anului 1867 și la începutul anului următor au fost luate în discuție propunerile făcute statului român de către consorțiile Offenheim și Strussberg. Inițial, consorțiul anglo-austriac reprezentat prin Offenheim s-a oferit să ia concesiunea construirii și exploatării liniei ferate Ițcani—Galați cu o ramură la Iași și alta la Tîrgu-Ocna, dar, în urma intervenției lui Carol I, nu i s-a acordat decît linia Ițcani—Roman, cu ramurile Pașcani—Iași și Verești—Botoșani, în total 224 km [4]).

Concesiunile Strussberg și Offenheim au făcut obiectul unor îndelungate dezbateri în cadrul Adunării deputaților. Cu acest prilej s-a evidențiat din nou necesitatea stringentă a construirii căilor ferate pentru România. În cadrul dezbaterilor parlamentare s-a subliniat, în repetate rînduri, că liniile ferate „formează unul din elementele constitutive ale vieții moderne a națiunilor" [5]). De asemenea, s-a evidențiat faptul că numai căile ferate vor permite valorificarea bogățiilor naturale ale țării și asigurarea dezvoltării moderne a agriculturii [6]).

---

[1]) Alexandru Cebuc, *Din istoria transportului de călători în București*, S.P.C., Muzeul de istorie a orașului București, p. 87—88.

[2]) Victor Jinga, *Problemele fundamentale ale Transilvaniei*, vol. II, Brașov, 1945, p. 458.

[3]) Monitorul Oficial, nr. 171, 5/17 august 1866, p. 759.

[4]) *Istoria României*, Editura Academiei R.P.R., București, 1964, p. 463.

[5]) Monitorul Oficial, nr. 116 din 24 mai/5 iunie 1868, p. 737.

[6]) Ibidem, nr. 113 din 20 mai/1 iunie 1868, p. 722.

Necesitatea construirii căilor ferate a fost susținută și din alte motive. În concepția multor oameni politici ai vremii, liniile ferate urmau să aibă un rol important în consolidarea statului național și în pregătirea condițiilor necesare pentru desăvîrșirea unirii. Într-o intervenție parlamentară se menționa că, în România, construcția căilor ferate „e mai mult decît importantă, e vitală ; e uă cestiune de viață sau de moarte" [1].

M. Kogălniceanu, motivînd construcția căii ferate, acorda o atenție deosebită liniei Iași—București, considerată „linie politică, mai mult decît comercială, care, dacă (la început — n. n.) nu va da foloase materiale, va da foloase morale, căci va cimenta unirea țării întregi" [2]. Un alt deputat aprecia că liniile ferate vor strînge și mai mult legăturile cu românii din Transilvania. Adîncind această idee, menționa că „sunt două căi care ne pot duce în centrul românismului ; e calea Brașovului și a Hațegului" [3].

Atenție deosebită s-a acordat și importanței strategice a căilor ferate, care trebuiau să contribuie la întărirea capacității de apărare a țării [4].

După cum se poate observa, în ceea ce privește problema necesității căilor ferate nu au existat neînțelegeri între deputați. Divergențele au apărut atunci cînd a fost vorba de lungimea traseelor și de preferința acordată de guvern consorțiului Strussberg. Numeroși deputați au criticat concesiunea Strussberg și i-au denunțat caracterul oneros. În cursul dezbaterilor purtate în Adunarea deputaților s-a subliniat, în repetate rînduri, că această concesiune va avea urmări grele pentru România, deoarece Strussberg nu dădea garanții suficiente, nu a întocmit nici măcar caietul de sarcini tehnico-financiare. Totodată, s-a protestat împotriva pretenției concesionarului în ceea ce privește controlul fondurilor, control care urma să fie făcut tot de un reprezentant al Prusiei.

Concesiunea Strussberg a fost considerată periculoasă pentru statul român, dar guvernul, apropiat de domnitorul Carol I, nu a ținut seama de aceste opinii și a făcut presiuni pentru acceptarea ei. Carol I, implicat direct în afacerea Strussberg, a făcut intervenții repetate spre a obține pentru prusieni cea mai mare parte a rețelei de căi ferate propusă pentru a fi construită în acel moment.

Ca urmare a acestui fapt, oferta germană este acceptată și, în timp ce lui Offenheim i se acordă numai concesiunea liniilor din nordul Moldovei : Suceava—Roman cu ramificațiile Verești—Botoșani și Pașcani—Iași (circa 224 km), construcția și exploatarea rețelei principale (Roman—Galați, Galați—București și București—Vîrciorova) este concesionată consorțiului alcătuit din principele Hugo de Hohenlohe, ducele de Ujest, ducele de Ratibor, contele Carol de Lehndorf și doctorul Strussberg [5].

Convenția a fost încheiată la 3 decembrie 1868, pentru o rețea în lungime de 914 km. Costul întregii construcții era de aproximativ 247 milioane lei, adică 270 000 lei de kilometru. Capitalul urma să fie procurat prin emitere de obligațiuni, garantate de concesionari, iar statul român garanta un procent de 7,5% la capitalul arătat, adică 20 250 lei pe 1 km [6].

Concesiunea a fost acordată pe 90 de ani, după trecerea cărora statul urma să devină proprietar asupra tuturor instalațiilor fixe și materialului rulant [7].

Din capul locului trebuie să precizăm că acești concesionari au beneficiat de mari favoruri. Astfel, sediul consorțiului urma să fie la Berlin, iar comisar al statului român a fost numit, la insistențele lui Strussberg, tot un prusian, un anume Ambronn. Din această numire, Strussberg a făcut o condiție sine qua non pentru acceptarea concesiunii. Un rol important în numirea lui Ambronn a avut și Carol I, care prin moțiunea acestuia, a încălcat normele constituționale ale statului român.

Astfel, încă de la început, se poate constata că această concesiune s-a încheiat fără a fi luate cele mai elementare garanții, ceea ce a deschis un cîmp larg abuzurilor și afacerilor pe seama statului român.

Afacerile au început din prima zi. Obligațiunile concesiunii Strussberg au fost vîndute foarte repede. „Mii de persoane se îngrămădiră la ghișeuri — scria un contemporan — funcționari înalți, dame de la Curte, lacheii lor, birjari, tot Berlinul" [8]. Abuzurile au început tocmai de aici. Conform înțelegerii cu statul român, concesionarii urmau să emită obligațiuni în numele lor, dar Strussberg, în complicitate cu Ambronn, i-a înșelat pe cumpărători, lăsîndu-i să creadă că acțiunile erau emise de România.

Lucrurile nu s-au oprit aici. Lucrările executate de Strussberg erau de proastă calitate iar Ambronn, în ciuda prevederilor convenției, a cheltuit tot fondul afectat construcției, fără ca aceasta să fie terminată [9].

Lucrările au început pe linia Roman—Galați—București și Gara de nord—Filaret. La

---

[1] Monitorul Oficial, nr. 119, din 29 mai/10 iunie 1868, p. 768.

[2] Ibidem, nr. 116 din 24 mai/5 iunie 1868, p. 739.

[3] Ibidem, nr. 115 din 23 mai/4 iunie 1868, p. 733.

[4] Ibidem, nr. 119 din 29 mai/10 iunie 1868, p. 762. p. 762.

[5] D. Berlescu, *O pagină din istoria contemporană a României: recunoașterea independenței*, în „Studii și cercetări științifice", Iași, IV, 1953, fasc. 1—4, p. 519.

[6] Ibidem.

[7] Detalii foarte interesante asupra concesiunii Strussberg se găsesc în scrisoarea trimisă lui V. Alecsandri de Ion Ghica, din Londra, la 15 iulie 1884 (Ion Ghica. *Scrisori către V. Alecsandri*, vol. II, București, Editura Librăriei Universala, fără an, p. 194—204 *(Nota Red.)*.

[8] Nicolae I. Petculescu, *Problema C.F.R.*, București, 1923, p. 25.

[9] Monitorul Oficial, 1871, p. 283—284.

10/22 septembrie 1868 a fost pusă piatra fundamentală a Gării de Nord 1)). Cu toate acestea, nemulțumirile s-au ivit curînd. Încă în vara anului 1869 apar numeroase rapoarte în legătură cu superficialitatea lucrărilor efectuate de Strussberg 2)). În plus, inginerii, contabilii și lucrătorii aduși de Strassberg din Prusia s-au dedat la diferite neorînduieli, care au provocat mari nemulțumiri în rîndurile populației din satele și orașele unde se stabiliseră aceștia 3)). Totodată, zvonurile tot mai insistente în legătură cu epuizarea fondurilor încredințate lui Ambronn au determinat Camera deputaților să voteze, la 23 martie 1870, instituirea unei anchete asupra activității concesionarului 4)).

Ancheta a stabilit, fără putință de tăgadă, că Strussberg, sprijinit de Ambronn, s-a dedat la adevărate acte de jaf pe seama statului român. Dezvăluirea afacerilor oneroase făcute de Strussberg a provocat o vie nemulțumire în țară, ceea ce a dus la o creștere simțitoare a spiritului antidinastic 5)). Ambronn, principalul vinovat de cheltuirea fondurilor destinate construirii căii ferate, cu toată opoziția lui Carol I 6)), a fost revocat din funcție. Acțiunea pentru înlăturarea lui Ambronn din funcția de comisar al statului român a durat din luna mai pînă în septembrie 1870, timp în care acesta a făcut și ultimile plăți lui Strussberg 7)).

În același an, lucrările au stagnat. Strussberg a invocat izbucnirea războiului franco-prusac, care a silit o mare parte a personalului să părăsească construcția. În realitate, fondurile fiind epuizate, concesionarul nu mai avea mijloace pentru continuarea construcției. În această situație, Strussberg a recurs la unele tertipuri pentru a sili statul român la noi cheltuieli. Astfel, în decembrie 1870, pretextînd că linia Roman—Galați—București ar fi terminată, el a cerut să se achite de la 1/13 ianuarie 1871 cuponul obligațiunilor, dar guvernul, în urma referatului inginerului Donici, a refuzat plata, întrucît lucrările erau neterminate și necorespunzătoare 8)). Pericolul falimentului devenea tot mai amenințător pentru Strussberg. Pentru a-și salva situația, acesta nu se va da înapoi de la amenințări și presiuni. Astfel, într-o telegramă cu caracter ultimativ, redactată în termeni jignitori, Strussberg declară că va face răspunzător guvernul român de daune imense dacă nu achită cuponul obligațiunilor. În același timp, Strussberg preciza că va cere sprijinul guvernului german pentru a obține satisfacție 9)). Acțiunea a rămas fără nici un rezultat. Consorțiul Strussberg a dat faliment iar concesiunea a fost anulată la 4/16 octombrie 1871 10)).

Falimentul concesiunii Strussberg a dat naștere unor mari greutăți materiale și diplomatice pentru statul român. Legea din iulie 1871, prin care se cerea anularea concesiunii care prevedea răscumpărarea obligațiunilor Strussberg de către statul român — dacă deținătorii lor acceptau scăderea procentelor de la 7½ la 4% — a provocat o puternică campanie de presă. În această perioadă asistăm la un atac al ziarelor germane îndreptat împotriva României, corelat cu puternice presiuni diplomatice.

Consulul german din București, Radowitz, va folosi diferite pretexte pentru a sprijini capitalul german în afacerea care eșuase. Va fi folosit pînă și numele lui Bismark în spirijinirea panamalei la care unele cercuri din România se opuneau. Se va merge pînă acolo încît va fi convocată o conferință a puterilor garante, care nu vor discuta această problemă pur economică, ci vor pune în discuție însăși situația României care ar fi încălcat prin problema discutată unele dispoziții ale Convenției de la Paris. Conflictul luase, cum se vede, o amploare puțin bănuită.

În urma intransigenței noului comisar al statului Român la Berlin, care va solicita darea în judecată a lui Strussberg și Ambronn, la 3 octombrie 1871, un tribunal de arbitri anulează concesiunea.

Acum, problema capătă un nou curs. Deținătorii de obligații din Germania „socotind că se expun la o pierdere mai mică dacă vor continua construirea liniilor, se constituie în „Societate pe acțiuni a căilor ferate române" și trimit un delegat la București pentru a trata cu guvernul român" 11)). Delegatul venit la București reprezenta de fapt opt mari bănci germane, care cumulau în mîinile lor patru cincimi din totalul capitalului nominal de construcție. De acum statul român trebuia să lucreze cu o „Societate" care era persoană juridică, cu drepturi mult mai mari decît ale unui simplu concesionar.

După presiuni mari asupra guvernului român, cu amenințarea convocării unei conferințe a puterilor garante, proiectul (redactat de Bleichröder) a fost acceptat. În 14 februarie 1872, convenția nouă a fost încheiată 12)). Societatea trebuia să termine liniile ferate prevăzute în vechea concesiune, în schimb avea dreptul de a emite noi obligațiuni pentru terminarea liniei ferate Pitești—Vîrciorova, iar statul român plătea tot 7% dobîndă pentru cheltuielile ce se efectuau.

---

1) Nicolae I. Petculescu, *Op. cit.*, p. 25.

2) *Memoriile regelui Carol I al României (De un martor ocular)*, V, București, 1912, p. 32.

3) Nicolae I. Petculescu, *Op. cit.*, p. 25.

4) D. Berlescu, *Op. cit.*, 521.

5) C. Gane, *P. P. Carp și locul său în istoria politică a țării*, vol. I, București, p. 36; 137—138.

6) *Memoriile regelui Carol I al României*, vol. V, p. 95.

7) D. Berlescu, *Op. cit.*, p. 523.

8) Nicolae I. Petculescu, *Op. cit.*, p. 26.

9) *Ibidem.*

10) *Istoria României*, IV, Editura Academiei R.P.R, București, 1964, p. 465.

11) D. Berlescu, *Op. cit.*, p. 524.

12) Vezi Monitorul Oficial, 1872, p. 136.

Bancherul Bleichröder, cu ajutorul lui Bismark, a transformat falimentul lui Strussberg într-o victorie a magnaţilor financiari germani. La scurt timp, Bleichröder, pentru „serviciile" aduse imperiului, va fi ridicat în rîndul nobilimii.

„Liniştea" instaurată în această scandaloasă afacere a fost de scurtă durată. După ce, în 1873, economia Germaniei înregistrase un puternic declin, în 1875, Societatea acţionarilor solicită un nou împrumut. Începe din nou, între Bucureşti şi Berlin, un puternic schimb de mesaje. La Bucureşti se primeşte chiar şi „sfatul călduros" a lui Bismark de rezolvare grabnică a problemei drumurilor de fier.

Încă de acum Germania lega această problemă de viitorul statului român. Dacă în 1876 se instaurează o linişte apăsătoare în această problemă datorită relaţiilor internaţionale încordate, în iunie 1877 se cunoştea oficial (subliniem *oficial*) că Germania era hotărîtă să lege problema independenţei politice a ţării noastre de problema căilor ferate.

La 13 iunie 1877, Bülow, secretarul de stat al afacerilor străine, spunea răspicat că, de felul în care guvernul român va rezolva interesele supuşilor germani „residînd în România sau avînd afaceri în România, va depinde în cele din urmă soluţia la care se va opri cabinetul german" ¹) cu privire la independenţa ţării.

Această atitudine, conjugată cu toate spoliaţiunile cunoscute în întreaga perioadă de existenţă a concesiunilor, a determinat punerea problemei, de către România, a răscumpărării căilor ferate, pentru a se înlătura imixtiunile în treburile interne ale ţării.

Felul în care vedeau românii această rezolvare a determinat mari nemulţumiri în rîndul bancherilor din Germania. De aceea Bismark, prin culisele diplomaţiei, va lua apărarea marilor magnaţi. Va face tot felul de şicane, va căuta să influenţeze Franţa şi Anglia în atitudinea lor faţă de independenţa României.

În octombrie 1879, D. Sturdza, un filo-german, semnează cu Bleichröder convenţia de răscumpărare. La 9 decembrie 1879 o votează şi Camera. Şi totuşi chiar în aceste condiţii existau ascuţite neînţelegeri. Problema sediului Societăţii, care trebuia mutat în România, nu satisface Berlinul. Au loc tot felul de pronosticuri, care mai de care mai negre la adresa României. Ameninţări de tot felul curg din partea felurіţilor diplomaţi germani, terminînd cu cele ale împăratului Wilhelm şi ale împărătesei Germaniei, care prevedea un „mare pericol" pentru România.

După ce, la 3 ianuarie 1880, s-a prezentat Senatului legea, din nou Camera votează legea, la 27 ianuarie 1880.

La 20 februarie 1880 Germania, Franţa şi Anglia au recunoscut independenţa României.

Rezultă că din anul 1879 a fost cunoscută o perioadă nouă în istoricul dezvoltării căilor ferate din România. De la această dată s-a renunţat la politica concesiunilor înrobitoare faţă de străinătate, încredinţîndu-se de acum construcţia acestui vital compartiment specialiştilor români ²). Istoria noastră economică de la această dată va înregistra noi paşi pe linia revoluţiei industriale, paşi care sînt cu atît mai importanţi cu cît au fost realizaţi de intelectualii pămînteni ³).

(Articol intrat în redacţie la 16.7.1968)

* * *

---

¹) N. Iorga, *Correspondance diplomatique roumaine sous le roi Charles I-er*, Paris, 1923, nr. 474, 29 mai (10 iunie).

²) Focul viu. *Pagini din istoria invenţiilor şi descoperirilor româneşti*, Editura ştiinţifică, Bucureşti, 1963, p. 120.

³) Să se vadă şi N. I. Petculescu, *Căi de comunicaţie şi transpoarte pe uscat, pe apă şi prin aer, Bucureşti, 1935*, p. 112—114 şi Th. Atanasescu, *60 de ani de la deschiderea primei căi ferate realizate de inginerii români*, Bucureşti, Societatea Politecnică din România, 1941, p. 19—36 *(Nota Red.)*.

PROTECȚIA MUNCII ÎN REVISTELE STRĂINE

Sporirea siguranței macaralelor prin funcționare telecomandată. O întreprindere din statul Illinois (S.U.A.) a introdus de curînd un sistem portabil de telecomandă pentru dirijarea prin radio a macaralei din atelierul de forje. Înainte era folosit un om care lucra într-o cabină cu aer condiționat, căruia i se transmiteau de jos semnale făcute cu mîna. Se știe că aerul în partea de sus a unui atelier este foarte cald, plin de fum și de praf. Cabina cu aer condiționat trebuie să remedieze tocmai această situație, însă constituia o soluție scumpă și de loc sigură.

Sistemul portabil de telecomandă desființează cabina cu aer condiționat și-l pune pe operator în situația de a supraveghea de jos funcționarea macaralei, fără intervenția unei a doua persoane.

Comenzile au fost astfel concepute încît să elimine dependența macaragiului de semnalele făcute cu mîna. El merge împreună cu macaraua și, teoretic, poate să asiste la prinderea sarcinii de cîrlig. Prin eliminarea semnalelor făcute cu mîna, care deseori produc confuzie, se îmbunătățește și siguranța acestei operații.

Înaintînd o dată cu încărcătura, operatorul poate să constate cu exactitate locul în care se află încărcătura și să supravegheze tot timpul mișcările acesteia. În felul acesta se elimină pericolul ca încărcătura să lovească accidental un ciocan sau o presă.

Un alt avantaj al noului sistem îl constituie simplificarea întreținerii macaralei. Dispozitivul de comandă cîntărește mai puțin de șase livre și este purtat de operator pe un suport din țesătură textilă așezat peste umeri și în jurul mijlocului. Macaraua este folosită la deservirea preselor și cuptoarelor, la schimbarea matrițelor în ciocane și chiar la spălarea lămpilor așezate la mare înălțime. *(După „Safety Maintenance“, nr. 1, ianuarie, 1968).*

Grijă deosebită la folosirea oxigenului. Se cunosc în general pericolele legate de utilizarea oxigenului, în prezența căruia obiecte care nu sînt în mod normal inflamabile — inclusiv metalele — ard foarte violent. Cel mai mare pericol îl prezintă bineînțeles spațiile închise (rezervoare, conducte etc.) în care se găsește oxigen și în care apariția focului înseamnă moarte sigură.

Reiese de aici necesitatea manipulării cu o grijă extremă a oxigenului și a evitării lui acolo unde nu este neapărat necesar sau unde poate scăpa de sub un control continuu și competent. De asemenea trebuie supravegheată cu deosebită atenție prezența lui alături de unele substanțe organice care pot duce la ardere.

Incendiile în mediu de oxigen care nu au loc în spații închise tind să devină periculoase în măsura în care ele nu pot fi stăpînite, provocînd pagube. Cazuri mortale se înregistrează rareori, poate datorită faptului că în spații deschise se poate scăpa repede din vecinătatea focului.

Oxigenul are numeroase utilizări mai ales în atelierele de prelucrare a oțelului, de exemplu pentru arderea dopurilor oalelor de turnare atunci cînd lipsesc dispozitivele obișnuite pentru evacuarea metalului. Pentru acest scop se folosesc lănci compuse dintr-o țeavă de oțel de 3/8″ diametru interior, 1/32″ în grosime și aproximativ 13 ft lungime, legate cu ajutorul unui cuplaj înșurubat la un tub flexibil prin care este alimentat oxigenul la o presiune de 150 lb/in^2.

Într-o astfel de situație, un turnător a ținut tubul flexibil, care se încălzea tot mai mult, pînă cînd s-a aprins, provocîndu-i turnătorului arsuri la mîna stîngă. Ce se întîmplase? La o primă examinare totul era în regulă. Tuburile folosite erau de bună calitate și foarte potrivite destinației lor iar cuplajele înșurubate erau perfect curate. De asemenea, persoana rănită folosise aparent lancea în mod corect. Explicația accidentului a fost următoarea. În timpul manipulării lancei, turnătorul s-a apropiat prea mult de metalul cald sau de scîntei provocate de arderea metalului și astfel tubul s-a aprins.

În astfel de cazuri este greu de recomandat măsuri pentru evitarea accidentelor. Singura posibilă este o deosebită vigilență ori de cîte ori se lucrează în prezența oxigenului. S-ar mai putea sugera, fără ca aceasta să constituie o măsură radicală, purtarea unor mănuși de protecție dintr-un material rezistent la căldură.

Numeroase accidente se citează în fabrici în care oxigenul scapă din cauza unor legături defectuoase sau acolo unde se încearcă o ameliorare a atmosferei contaminate prin prezența fumului de la operațiile de sudură.

Se citează de asemenea un accident produs într-o turnătoarie cu ocazia unei revizii a cuptorului electric. Controlul a depistat astuparea unei conducte a aparatului hidraulic. Lucrătorul de întreținere respectiv, în loc să procedeze la demontarea conductelor și la curățirea lor cu un solvent în secția de întreținere, a decis să economisească timp, prin insuflarea de oxigen în conducte, cu ajtorul lanciei care se afla lîngă cuptor. S-a produs imediat o explozie a uleiului hidraulic din conductă și lucrătorul a fost cuprins de flăcări.

Acestea sînt numai două exemple de folosire, s-ar putea spune, cu inconștiență, a oxigenului — gaz atît de necesar, dar totodată atît de periculos. *(După: „Accidents“, nr. 74/1968).*

Noi dispozitive de siguranță pentru munca la înălțime. În domeniul lucrărilor de construcții și montaj executate la mari înălțimi sînt necesare măsuri de protecție deosebite împotriva pericolului de cădere a lucrătorilor. Orice neglijență, o mică alunecare sau schimbarea echilibrului sînt suficiente pentru a provoca accidente, cu urmările cele mai grave.

Cu cîțiva ani în urmă, inventatorul cehoslovac Otokar Havel a obținut un brevet pentru o invenție a sa constînd într-o frînă automată de protecție denumită Azba, care urma să servească la asigurarea protecției lucrătorilor din construcții în timpul lucrului la mari înălțimi. Abia în 1966, întreprinderea IS Technomat din Praga a început producția în serie a dispozitivului îmbunătățit Azba 2.

Azba 2 este un dispozitiv de siguranță ingenios și totodată foarte simplu și sigur. El constă dintr-o centură de siguranță cu care este prevăzut lucrătorul și care se mișcă pe un cablu de siguranță din cînepă. Cablul are lungimea variabilă și trece prin partea superioară a dispozitivului Azba.

Ori de cîte ori lucrătorul care lucrează la mare înălțime se reazemă de centura Azba sau dorește s-o folosească ca mijloc de protecție împotriva căderii, dispozitivul se așează automat în poziție fixă, împiedică mișcarea ulterioară pe cablul de siguranță și centura devine astfel fixă și imobilă.

Astfel, dispozitivul îl menține în mod sigur pe lucrător, fără ca acesta să fie obligat să se sprijine de ceva. Prin micșorarea unghiului de fixare, lucrătorul își poate asigura fără nici un ajutor și oricînd coborîrea lentă de la înălțime pe sol.

Un alt mare avantaj al dispozitivului Azba constă în faptul că lucrătorul are, în timpul lucrului, ambele mîini libere, prin faptul că nu este nevoit să se sprijine de ceva. La nevoie, el se poate deplasa singur pe cablul purtător.

Caracteristicile dispozitivului Azba îl fac superior altor mijloace de protecție similare, printre care blocul suedez Sala, prevăzut cu un cablu de oțel de lungime relativ mică (5 m), care oprește pe lucrător în cazul unei căderi, printr-o mișcare bruscă, dar nu-i permite coborîrea la pămînt fără ajutorul unei alte persoane. Un alt avantaj al dispozitivului Azba îl constituie faptul că prețul său de cost este foarte scăzut.

Tot în acelaşi domeniu al lucrărilor de construcţie, montaj şi întreţinere la mari înălţimi, IS Technomat din Praga furnizează şi un alt produs al aceluiaşi inventator. Este vorba de scaunul Havel 2. Acesta se deplasează pe cablul purtător şi este agăţat pe un cursor brevetat.

Mişcarea în sus sau în jos se face cu ajutorul unui scripete de mînă, mişcarea în jos executîndu-se prin greutatea proprie. Scaunul împreună cu lucrătorul se deplasează pe peretele pe care se lucrează cu ajutorul a două roţi mici. Munca efectuată în asemenea condiţii este absolut sigură, deoarece fiecare scaun este prevăzut cu o frînă de tip Azba 2. *(După: „Bezpecnost a Hygiena Prace“, nr. 1/1968).*

Dispozitive de protecţie. O întreprindere vest-germană a elaborat o mască pentru protecţia respiraţiei atît de mică şi atît de plată, încît poate fi purtată cu uşurinţă în buzunar în timpul lucrului. La degajări de gaze vătămătoare, această mască poate fi fixată repede pe cap cu ajutorul unor benzi sau poate fi apăsată în faţa nasului şi a gurii întocmai ca o batistă.

Filtrul special cu care este prevăzută masca constituie un mijloc de protecţie împotriva inhalării de gaze timpul necesar lucrătorului pentru a se îndepărta liniştit din zona periculoasă. Acest filtru este înlocuibil.

Masca nu are ventilaţie, funcţionînd prin respiraţie. Ea poate fi echipată şi cu un filtru pentru materiale în suspensie. În acest scop ea este prevăzută cu un ventil suplimentar pentru inspiraţie şi expiraţie. În această formă, masca este utilă lucrătorilor care trebuie să stea destul de des, timp scurt, în aer impurificat cu substanţe vătămătoare sănătăţii.

Aceeaşi firmă a prezentat, pentru protecţia împotriva prafului de nisip produs la sablarea în aer liber, o bonetă din pînză compactă de velă avînd în interior o semimască cu filtru împotriva prafului. Ventilele pentru expiraţie se află pe mască, sub bonetă.

Au mai fost produse o nouă mască pentru vedere completă tip C-60, cu racord rotund filetat, şi un nou aparat pentru aprovizionarea cu aer proaspăt BRK II, echipat cu trei filtre de praf pentru filtrarea aerului aspirat.

Acest din urmă aparat este prevăzut cu două racorduri pentru furtunurile de aducţie a aerului şi cu un suport portant din ţeavă de oţel. Suflanta este echipată cu un motor trifazat, antideflagrant, fiind adecvată pentru funcţionarea de durată. Debitul este de 700 l/min la 400 mm coloană de apă. *(După: „Staub Reinhaltung der Luft“, nr. 19/1967).*

Instalaţii de prevenire a incendiilor la centrele de calcul. După cum se ştie, existenţa unui dispozitiv de semnalizare a incendiului şi a unei instalaţii fixe de stingere a incendiului sînt în toate cazurile recomandabile.

Dispozitivele de detectare a incendiului sînt mai ales instalaţii cu detectoare cu fum. Aşezarea lor trebuie astfel făcută încît semnalizarea să nu fie influenţată de instalaţia de condiţionare a aerului.

În funcţie de construcţia acestei instalaţii, hotele de fum trebuie instalate în încăperile în care se găsesc maşinile şi — cînd este cazul — în planşeele intermediare sau duble în care sînt pozate cabluri şi, mai ales, în canalele de aspiraţie ale instalaţiei de condiţionare a aerului.

Ca agent stingător intră în discuţie numai CO_2, deoarece numai acesta, atunci cînd este folosit în mod corect, nu provoacă daune secundare şi pentru că, datorită lipsei sale de conductivitate electrică, nu produce nici un fel de deteriorări pieselor aflate sub tensiune de curent.

Încăperile secundare din centrele de calcul, în care sînt păstrate hărţile, fişele, plăcile şi filmele, ar trebui să conţină de asemenea o instalaţie de detectare cu fum şi să fie înzestrate cu un număr suficient de stingătoare manuale. Şi în acest caz, cele mai bune stingătoare de incendiu sînt cele umplute cu CO_2.

Pentru cazul în care trebuie procedat la stingerea unor materiale incandescente trebuie să existe la dispoziţie şi un număr mic de stingătoare manuale umplute cu apă conţinînd un detergent sau o pulbere specială pentru stingerea materialelor incandescente.

Presa de specialitate din Republica Federală a Germaniei semnalează existenţa unor puncte de vedere diferite în legătură cu natura şi volumul măsurilor de prevenire a incendiilor care s-ar putea declara în incinta centrelor de calcul. În această situaţie, se recomandă de urgenţă ca forurile competente şi societăţile de asigurare să se ocupe de stabilirea unor directive, luînd în considerare, printre altele, prescripţiile şi recomandările americane şi engleze, care sînt de fapt cele menţionate mai sus.

În Anglia, o singură întreprindere a înzestrat cu instalaţii de detectare cu fum şi cu dispozitive cu CO_2 pentru stingerea incendiilor, un număr de peste 200 de centre de calcul. Aceasta dovedeşte aprecierea de care se bucură în Marea Britanie acest tip de instalaţie de protecţie.

Se remarcă, în paginile revistei vest-germane, după care sînt reproduse ideile de mai sus, că în Republica Federală a Germaniei urmează să se ia măsuri urgente care să asigure împotriva incendiului unităţi de o deosebită importanţă pentru economia naţională cum sînt centrele de calcul.

Ţinînd seama de faptul că investiţiile financiare în acest scop sînt încă mici în comparaţie cu valorile ce trebuie protejate, precum şi cu pagubele de ordin economic produse de distrugerile prin incendiu, urmează să fie revăzut şi acest aspect al problemei prevenirii incendiilor la centrele de calcul. *(După: „Bundschutz“, nr. 9, septembrie, 1967).*

Cască de protecţie la lucrările de sablare. O întreprindere vest-germană a realizat un nou tip de cască de protecţie la lucrările de sablare, care prezintă unele îmbunătăţiri faţă de metodele mai vechi. Un prim avantaj îl constiuie cîmpul vizual mai mare.

Caseta de observaţie este confecţionată din fontă şi este sudată la cască, prin aceasta evitîndu-se deformarea casetei de observaţie.

Rama preliminară este suspendată de caseta de observaţie astfel că ambele mîini ale lucrătorului rămîn libere pentru manipularea închizătoarelor de fixare, care, la rîndul lor, au fost mult întărite.

În timp ce, înainte, schimbarea discului-sită nu se putea executa decît cu rama preliminară slăbită, astăzi acest lucru se poate realiza cu rama preliminară fixă, deoarece poziţia exactă este determinată prin centrare.

Acumularea nisipului de sablare între discul pentru vedere şi discul-sită este înlăturată, conform indicaţiilor date de întreprinderea constructoare, prin modificarea distanţei dintre discul-sită şi rama preliminară.

A fost simplificat şi sistemul de folosire a dispozitivului de protecţie la lucrările de sablare, prin înlocuirea jaboului de la gît şi a sprijinului pentru falcă printr-un dispozitiv nou de fixare care permite o aşezare simplă şi rapidă a căştii. *(După: „Staub Reinhaltung der Luft“, nr. 9, 1967).*

Cărucior pentru transportul încărcăturilor pe o scară. Se ştie că scările constituie obstacole permanente la transportul încărcăturilor. Existenţa acestora impune de obicei manipulări laborioase, cu care ocazie se consumă un timp preţios răpit producţiei.

În acelaşi timp, coborîrea sau urcarea unor încărcături pe o scară presupune pericolul de răsturnare a vehiculului folosit la transport şi astfel iminenţa unui accident de muncă.

O întreprindere din Franţa a imaginat un tip de cărucior pentru deplasarea încărcăturilor pe scări. Sistemul de rulare a acestuia este format dintr-un dispozitiv sub formă de stea, cu trei braţe terminate fiecare cu o roată.

Pe o suprafaţă orizontală, căruciorul utilizează curent două roţi. Ajunsă în dreptul primei trepte a scării, roata superioară ia contact, prin pivotare, cu suprafaţa treptei.

Înălţimea maximă a treptei este de 22 cm, ceea ce este abosult suficient la orice scară normală.

Este de remarcat, că roţile purtătoare oferă o mare stabilitate şi supleţe de adaptare la asperităţile şi relieful oricît de accidentat al solului pe care circulă. Virajul însă necesită un uşor derapaj.

Unele din modelele concepute de întreprinderea franceză posedă o placă care se poate ridica, braţe sau montanţi, acoperiţi cu manşoane de cauciuc. *(După: „Travail et Sécurité“, nr. 7/1967).*

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

EXPLOATARE TEHNICĂ ŞI COMERCIALĂ

Extinderea serviciului „Freightliner“

La 22 aprilie 1968 a fost inaugurat serviciul de transcontainere „Freightliner“ între Londra şi Paris.

Sistemul „Freightliner“ — de care s-a mai vorbit în paginile acestei reviste — a intrat în exploatare în Anglia în noiembrie 1965 şi constă din rame omogene, formate din 15 vagoane, cu tonajul de 420 t, special adaptate transportului de containere.

În Anglia, aceste rame circulă astăzi pe 31 de rute, între 17 mari staţii de cale ferată britanice, echipate pentru efectuarea operaţiilor de transbordare în timpul cel mai scurt.

Un singur vagon din acest tren poate transporta 2, 3 sau 6 containere, potrivit dimensiunilor lor. Parcul britanic adaptat acestui trafic numără 1 000 de vagoane şi 5 000 de containere.

Cheia sistemului o constituie manipularea imediată şi rapidă a containerelor cu ajutorul unor uriaşe macarale-portal mobile, care încalecă linia ferată şi şoseaua adiacentă, transbordînd containere din vagon în remorca rutieră sau vice-versa în numai două minute.

Tractoarele rutiere transportă remorcile cu containere pînă la punctul numerotat care-i este desemnat conducătorului auto la intrarea sa în staţie. În sens invers, macaraua mobilă transbordează containerele sosite în staţie, din vagon în semiremorca rutieră.

Gările-centre sînt prevăzute cu pieţe pentru staţionarea semiremorcilor rutiere şi pentru descărcarea containerelor cînd acestea nu sînt transportate imediat.

Căile ferate britanice au propriul lor parc rutier de tractoare şi semiremorci, însă operaţiile de aducere şi de livrare pot fi tot atît de bine efectuate de clientelă sau de transportatorii rutieri. În general, după ultimele evaluări, 25% din traficul livrat este ridicat de aceştia din urmă.

Taxarea nu se face pe baza clasificării mărfurilor, ci a dimensiunilor containerelor şi a duratei serviciilor prestate. Clienţii permanenţi şi cei care furnizează propriile lor containere beneficiază de o reducere de tarif echivalentă cu taxa de transport de la o gară-centru la altă gară-centru şi uneori poate include şi aducerea transportului de containere în gară, precum şi livrările efectuate pînă la 50 km şi uneori chiar mai mult.

Rezultatele aplicării sistemului „Freightliner“ în Anglia sînt concludente. În 1966, primul an complet de funcţionare, au fost transportate 26 000 de containere; în 1967, 110 000, cu un tonaj total de 2 milioane tone, iar în primul trimestru din 1968, 50 000 de containere. De la 600 de încărcări efectuate săptămînal în 1966, s-a ajuns astăzi la 5 000.

Creşterea continuă a numărului de containere transportate face să se spere că B.R. va tripla în cursul acestui an rezultatele obţinute în 1967. La aceasta va contribui realizarea unor noi servicii cu trenuri „Freightliner“, precum şi luarea în consideraţie a unor noi sortimente de mărfuri care pot fi transportate în containere şi care vor ajunge probabil la un volum de 5—6 milioane tone.

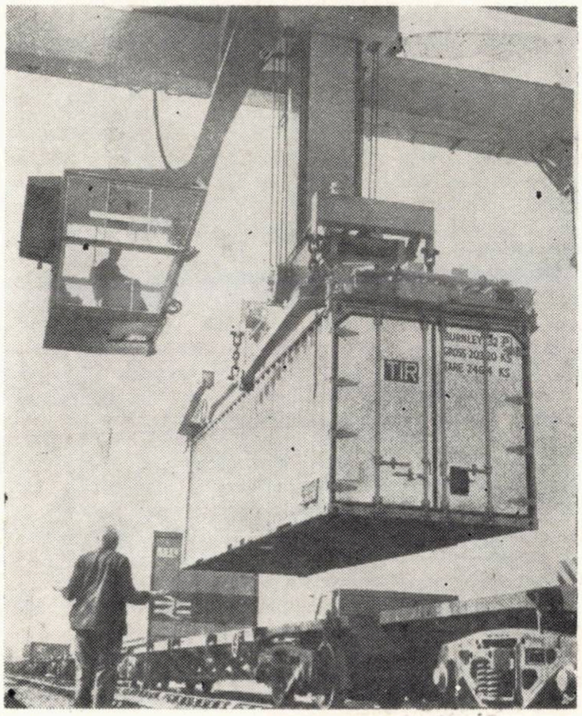
De altfel, 3/4 din traficul îndrumat astăzi cu trenurile „Freightliner“ era asigurat înainte de celelalte mijloace de transport, constituind pentru Căile ferate engleze un punct cîştigat în disputa continuă cu acestea. Este deci vorba nu de trecerea de la o metodă de transport la alta, ci de o adevărată luptă pe care B.R. o dă în vederea recuceririi traficului pierdut.

Acest succes indiscutabil se datoreşte înseşi concepţiei sistemului, care se bazează: pe *rapiditate*, ramele circulînd cu viteza de 120 km/h şi legînd marile centre fără triaje intermediare; pe *siguranţă*, deoarece manipulările sînt reduse la minimum; pe *simplificarea formalităţilor* pentru clientelă, deoarece sistemul de taxare se bazează pe container iar parcursul efectuat se realizează integral, din uşă în uşă.

Caracteristicile serviciului „Freightliner“ Paris-Londra. Trenurile „Freightliner“ circulă de luni pînă vineri şi transportă într-o noapte între Paris-Londra şi retur trans-

* * *

Fig. 1. *Transbordarea în gara Londra-Stratford a unui container I.S.O. de 9,15 m lungime şi 20 t încărcătură, cu ajutorul unei macarale-portal mobile*



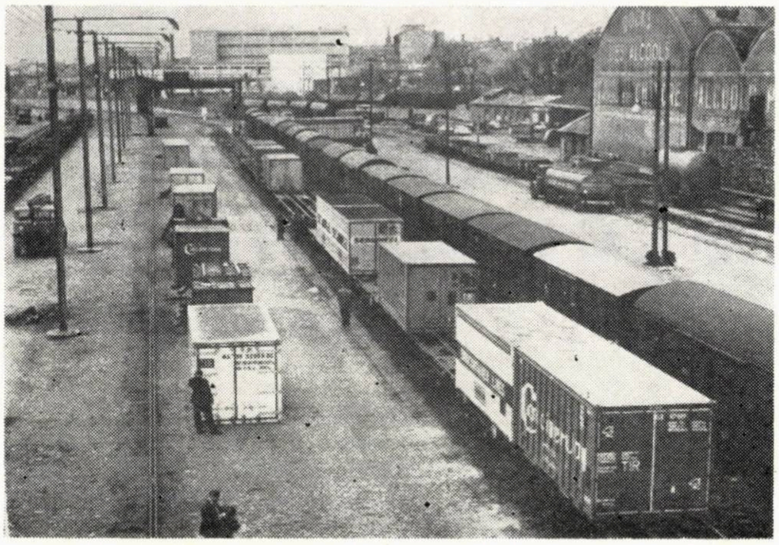


Fig. 2. *Un tren „Freightliner" în stația Paris-La Chapelle*

containere care pot fi livrate a doua zi dimineața în cele două capitale.

Serviciul de transcontainere este asigurat direct de la Paris-La Chapelle la Londra-Stratford și retur, via Ferry-Dunkerque-Douvres, fără opriri pentru formalitățile vamale. Acestea se efectuează în gările-centre Londra-Stratford și Paris-La Chapelle, cu un tren-bloc, compus în prima etapă din 8 vagoane-platformă specializate, oferind o capacitate totală de 24 containere a 15 t fiecare.

Compunerea acestui tren va fi îmbunătățită în viitorul apropiat, pentru a face față dezvoltării traficului, atingînd o capacitate de transport de 42 de containere (14 vagoane). De altfel, urmează să fie acceptate la transport containere lungi de 9,12 m și chiar de 12,19 m.

Plecarea din Paris-La Chapelle este fixată pentru ora 17 și 45 de minute, iar sosirea în gara Londra-Stratford are loc la ora 8 dimineața. În sens invers, plecarea din Londra-Stratford are loc la ora 12 și 55 de minute, iar sosirea la Paris-La Chapelle la ora 2 și 50 de minute, ceea ce permite livrarea containerelor începînd de la ora 7.

În Franța, va deveni posibilă de asemenea expedierea de containere din diverse mari orașe către Paris sau din Paris către acestea, prin intermediul serviciului „Freightliner" Paris-Londra.

În Anglia, legăturile vor fi asigurate cu toate centrele deservite de rețeaua „Freightliner", a cărei gară-centru principală este Londra-Stratford, dată în exploatare în august 1967. Aici, celor 12 hectare de clădiri ale gării-centru li s-au adăugat alte 14 hectare de suprafață construită, pe care se află un ansamblu de antrepozite ale Căilor ferate engleze destinate traficului „Freightliner" internațional.

Clientela Serviciului „Freightliner". În rîndurile acesteia se află papetării scoțiene, întreprinderi de confecții care primesc, livrate în containere, diverse țesături pe care le expediază apoi pe aceeași cale, de data aceasta sub formă de confecții, fabrici de biscuiți, care încarcă într-un container pînă la 40 000 de pachete, spălătorii din Glasgow, care înapoiază londonezilor cămășile lor devenite albe ca zăpada, fabricanți de instrumente de precizie, care apreciază înaltul grad de siguranță a transporturilor oferit de trenurile „Freightliner" etc.

Cazul cel mai spectaculos a fost fără îndoială acela al unei uzine care a expediat, în 64 de containere, toate instalațiile aflate în cinci puncte diverse ale regiunii londoneze, pentru a le reinstala la 700 km distanță, în Scoția. Nu numai mașinile, dar și materiile prime și cele în curs de fabricație au luat același drum.

Un alt caz interesant este acela al wisky-ului scoțian. Producția acestuia a crescut cu 75% în ultimii șase ani, însă partea de trafic ce revenea Căilor ferate britanice la acest produs se micșorase considerabil. Containerul și rețeaua „Freightliner" au permis schimbarea raportului, contribuind în același timp la îmbunătățirea metodelor de distribuție.

La Căile ferate engleze se consideră că, datorită containerelor și noilor legături create, transportul feroviar va putea relua o parte importantă din traficul de wisky pentru export, cu plecarea din stațiile-centre scoțiene. Cu trenurile „Freightliner", Edinburgh se află numai la 36 de ore distanță de Paris.

Rapid, sigur, economic, serviciul de transcontainere este menit să ia o mare extindere pe relația Paris-Londra, accelerînd exportul și reducînd prețul de cost al mărfurilor. Se poate spune chiar că acest „Transcontainer-Service" prefigurează ceea ce va fi legătura dintre Anglia și continent în ziua intrării în exploatare a tunelului pe sub Canalul Mînecii.

BIBLIOGRAFIE

1. *Revoluția „Transcontainerului" și viitorul său*. In: Revue Générale des Chemins de Fer, ian. 1968.
2. *Transcontainer-Service*, In: La Vie du Rail, nr. 1148, iunie 1968.

Eficacitatea economică a conteinerizării

Pînă nu de mult, dezvoltarea transporturilor în conteinere a întîrziat datorită înzestrării tehnice insuficiente a modurilor de transport cu mijloace de ridicat și transportat, precum și datorită existenței unui număr mare de stații mici de cale ferată și porturi mici, ceea ce îngreuia reconstrucția lor tehnică în vederea trecerii la conteinerizare.

În ultimii ani, situația a început să se schimbe și în toate țările se poate observa tendința de modernizare și specializare a modurilor de transport, cu mărirea corespunzătoare a puterii, a productivității și a instalațiilor de ridicat.

Pentru aceasta, prețul de cost al transbordării, chiar al conteinerelor de tonaj mare, s-a redus considerabil. De exemplu, în S.U.A., prețul de cost mediu pentru 1 t de mărfuri încărcată în conteiner pe o navă specială este de 40...60 ori mai mic decît în cazul mărfurilor obișnuite, încărcate cu bucata pe nave de mărfuri.

Limitele distanţelor admisibile ale transporturilor în conteinere pe calea ferată, după condiţiile de economicitate, au crescut considerabil datorită folosirii conteinerelor de mare tonaj, materialului rulant special, marşrutizării transporturilor unor instalaţii de ridicat de mare productivitate.

Amplificarea rolului transportului în sfera repartizării materiale este însoţită de introducerea conteinerizării nu numai la depozitele întreprinderilor de transport-expediţie, ci şi la depozitele întreprinderilor producătoare şi chiar la locul de muncă, ceea ce permite să se excludă operaţiile suplimentare de transbordare, să se reducă consumul de muncă manuală şi să se accelereze expedierea produselor de consumator.

În R. F. a Germaniei, folosirea conteinerelor pentru transportul pîinii, începînd cu secţiile de producere a pîinii, a făcut să se reducă consumul de muncă manuală cu 30% şi să crească gradul de folosire a autovehiculelor cu 10...20%.

Compania producătoare de produse chimice din S.U.A., introducînd transporturile în conteinere, evidenţa centralizată şi perfecţionarea comenzilor şi a expediţiilor, cu folosirea maşinilor de calcul şi a manevrărilor electronice, simultan cu mărirea livrărilor de marfă, a redus numărul de depozite intermediare pe ţară de la 44 la 13. Compania asigură livrarea oricărui produs al ei, la consumator, în conteinere sau contreilere, în decursul a numai două zile de la primirea comenzii.

Compania Westinghouse Electric Corp. (S.U.A.), folosind conteinere pentru transportul semifabricatelor şi al produselor între cele patru uzine ale sale, a economisit circa 22 000 de dolari anual la cheltuielile de transport.

Compania Kaiser Aluminium and Chemical Corp. expedia anual comenzi mici în greutate totală de circa 90 000 t. Folosind pe larg conteinerele, ea a comasat şapte secţii diferite într-o singură unitate, concentrînd în ea funcţia de organizare, aprovizionare şi repartizare a transporturilor la toate felurile de transport, precum şi introducînd o gospodărire nouă a depozitelor, planificarea etc. După reorganizare au fost închise 14 depozite şi s-a obţinut o economie considerabilă la capitolul cheltuieli.

La Combinatul de fibre sintetice din R. D. Germană, organizarea transportului fibrelor în conteinere, din secţiile combinatului în secţiile de textile, a dat o economie consierabilă. În această ţară, folosirea conteinerelor permite să se economisească 326 de mărci la fiecare conteiner în cazul transportului aparatelor electrice şi 530 de mărci la transportul produselor textile.

Avantajul economic substanţial al introducerii conteinerelor este reducerea mare a cheltuielilor pentru ţară. Renunţarea la împachetarea mărfurilor în cutii prin transportul în conteinere aduce, în condiţiile S.U.A., o economie de circa 1 dol./m^3 de marfă şi, afară de aceasta, măreşte posibilităţile de folosire a volumului util al cutiei vagonului, al navei sau al autocamionului.

O mare importanţă economică o are şi asigurarea păstrării mărfurilor în timpul transporturilor în conteinere dacă, în special, se ţine seama că pierderile anuale datorită distrugerii mărfurilor pe căile ferate ale S.U.A. depăşesc 145,5 milioane de dolari anual; în Suedia, valoarea mărfurilor distruse care merg la export ajunge anual pînă la 130 milioane de coroane.

Transporturile în conteinere, după cum arată practica folosirii lor, asigură o reducere considerabilă a preţului de cost şi a duratei de transport al mărfurilor, măresc productivitatea muncii la operaţiile de încărcare-descărcare, îmbunătăţesc păstrarea încărcăturii, asigură îmbunătăţirea legăturilor de transport dintre întreprinderi şi simplifică coordonarea activităţii diferitelor feluri de transport. *(După „Jeleznodorojnîi transport", U.R.S.S., 50, nr. 2, feb. 1968).*

Automate pentru vînzarea preparatelor alimentare

Experienţa Căilor ferate britanice. Vînzarea către publicul britanic a diferitelor articole cu ajutorul maşinilor automate funcţionînd cu monede metalice datează încă din anul 1883, cînd s-au imaginat primele maşini pentru vînzarea automată a cărţilor poştale, plicurilor etc.

Tot de atunci, Căile ferate metropolitane au adoptat vînzarea către călători a aceloraşi articole, la care s-au adăugat curînd prăjituri, ţigări, chibrituri etc.

Din anul 1953, sistemul automat de vînzare menţionat s-a dezvoltat pînă în prezent mult mai mult decît de la început pînă la această dată. Astfel, au fost extinse sortimentele de vînzare la băuturi calde sau reci, alimente diverse şi chiar la unele obiecte uşoare de îmbrăcăminte, toaletă etc.

Din practica proprie a Căilor ferate britanice şi din sondajele făcute în alte ţări, rezultă că există trei feluri de staţii din punctul de vedere al posibilităţilor de montare a maşinilor automate de vînzare şi anume:

a) Staţii care justifică instalarea unor maşini automate de vînzare mai simple, dar nu justifică cheltuieli de investiţie mari şi nici cheltuieli impuse de încărcarea, curăţirea, întreţinerea şi perisabilitatea unor alimente şi băuturi.

b) Staţii mici, care nu justifică existenţa unor bufete cu personal de serviciu, dar care au cereri suficiente de această natură şi pot justifica o maşină de băuturi calde în plus faţă de maşinile automate mai simple (ţigări, chibrituri etc.).

c) Staţii în care maşinile automate de vînzare au rolul să suplimenteze bufetele cu personal de serviciu, pentru următoarele motive:

— existenţa călătorilor extrem de grăbiţi, care nu pot aştepta să fie serviţi la mese în mod obişnuit;

— sporirea capacităţii vînzării în perioadele solicitărilor de vîrf;

— înlocuirea (parţială) a bufetelor cu personal, în intervalele de timp cît sînt închise, mai ales în timpul nopţii;

— existenţa unor asemenea mijloace de aprovizionare în puncte şi pe peroanele de unde accesul la bufetele cu personal este dificil şi cere timp;

— furnizarea unor produse de bună calitate şi ieftine.

Rolul instalaţiilor-pilot. Prin instalaţie-pilot se înţelege o maşină automată de vîndut băuturi calde utilizată la sondarea cererilor de asemenea produse în diferite staţii neprevăzute încă cu mijloace de aprovizionare sau unde sînt necesare sporiri ale instalaţiilor existente. Unele staţii de cale ferată justifică în aparenţă necesitatea prevederii unor posibilităţi de aprovizionare automată, dar pentru obţinerea certitudinii unei astfel de necesităţi se recurge la montarea (de probă) a unei instalaţii-pilot, adică a unei maşini automate pentru vînzarea băuturilor calde.

În general, se recomandă ca maşinile automate de vîndut produse alimentare, ţigări etc. să fie amplasate în imediata apropiere a punctelor pentru controlul biletelor, în scopul unei bune vizibilităţi şi al protecţiei lor contra vandalismelor.

În staţia Waterloo din Londra există un grup de maşini automate de vîndut diferite produse alimentare şi altele, care formează un aşa numit „Bufet automat". Suprafaţa care deserveşte publicul este de 92 m^2 iar cea ocupată de maşini de 35 m^2 (total 127 m^2).

Aparatele automate pot fi utilizate direct de către public, prin introducerea de monezi metalice. În caz de nevoie ele pot fi acţionate de personalul de deservire al unui bufet, prin apăsarea pe diferite butoane, cu un dublu avantaj:

— se economiseşte personalul de care ar fi nevoie pînă la faza preluării preparatelor de către ospătari;

— maşinile exercită autoînregistrarea preparatelor consumate, ceea ce economiseşte şi personal contabil şi totodată exclude comiterea de greșeli, mai ales în perioadele de mare aglomerație.

Calitatea produselor joacă un rol esențial și nu trebuie uitat că mașinile automate perfecționate pot prepara pe loc ceaiuri și cafele foarte apreciate. Capacitatea de vînzare a mașinilor este și ea superioară. De exemplu, o mașină automată de băuturi răcoritoare din fructe poate servi, fără să fie realimentată, 650 de pahare de băuturi reci cu sau fără sifon, cerînd o suprafață ocupată de numai 0,66 m × 0,66 m (adică 0,44 m^2), pe care se află sursa de sifon, esențele băuturilor și 650 de pahare din carton cerat, utilizabile o singură dată. Tot o asemenea mașină poate servi 650 de sticle ținute permanent la rece, fiind prevăzută și cu un spațiu pentru depunerea sticlelor goale.

Experiența Companiei americane Southern Pacific. Această companie a introdus în vagoane mașini automate de vînzare pentru a reduce cheltuielile mari pe care le impun vagoanele-resturant sau cele prevăzute cu bufet sau bar. Pe rețeaua respectivă, multe vagoane de călători sînt prevăzute cu mașini automate de vîndut preparate alimentare și băuturi.

Unul din aspectele tipice ale sortimentelor vîndute de aceste mașini este conserva de 240 g cu preparate foarte diferite. Vagonul respectiv mai este prevăzut și cu două baruri.

Pentru aceste instalații de mașini automate este prevăzut un singur însoțitor pe fiecare vagon, al cărui număr de călători este de maximum 175. La nevoie, se prevăd doi însoțitori. Însoțitorii au ca obligații esențiale realimentarea mașinilor cu produsele de vînzare, schimbarea banilor, menținerea curățeniei și ajutarea consumatorilor. În plus, personalul este destul de bine pregătit pentru a putea interveni și satisface urgent funcționarea mașinilor în timpul călătoriilor.

Nu trebuie uitat că mașinile automate nu elimină total activitatea umană, ci numai o reduc foarte mult. Astfel, prin utilizarea lor se face o economie de 85% la personal, față de cazul vagoanelor-restaurant și cu bufete. În plus, ele mai oferă și marele avantaj al asigurării călătorilor cu un serviciu automat permanent, ziua și noaptea.

Încheiere. Din practica utilizării mașinilor automate de vînzare a produselor alimentare și a băuturilor, rezultă că aceste mașini sînt foarte apreciate de publicul care se grăbește și care totuși pretinde să fie servit cu alimente proaspete și de bună calitate.

Sub aspectul comercial, sistemul prezintă avantaje mari, realizînd vînzări mari cu cheltuieli minime, mai ales la capitolul personalului de serviciu. Sînt în curs de dezvoltare diferite sisteme. Astfel, la Amsterdam se pot vedea o mulțime de baruri mici automate pentru gustări și băuturi care funcționează ireproșabil numai cu un singur om de serviciu.

În multe țări sînt în studiu unele îmbunătățiri ale sistemului de vînzare cu mașini automate, care pînă nu de mult ar fi fost considerate ca imposibile.

Din toate cele expuse mai sus se pot trage sugestii foarte utile pentru aplicarea mașinilor automate, de vînzare la căile ferate (stații sau trenuri), mai ales dacă se ține seama că, după toate perfecționările în curs, ele vor putea vinde o foarte mare varietate de produse. *(După „Railway Gazette“, 123, nr. 12, 16 iun. 1968).*

Sistemul electronic de rezervare a locurilor în trenuri la C. N. R.

Rezervarea pe cale electronică a locurilor în trenuri la Căile ferate canadiene a intrat în exploatare pe data de 1 aprilie 1967.

Astăzi, 36 de orașe importante de pe rețeaua canadiană sînt legate de Centrul electronic de rezervare de la Toronto.

Transmiterea unei fișe perforate de rezervare într-o stație canadiană

* * *

Spre deosebire de sistemul experimental francez, la care caracteristicile cererii sînt transmise direct centrului printr-un aparat cu clape, sistemul de rezervare utilizat de Căile ferate canadiene impune perforarea unor fișe-cartoane speciale pentru fiecare comandă în parte.

O dată întocmită fișa perforată, ea este introdusă într-un transmițător. Răspunsul calculatorului electronic se întoarce în cîteva secunde în punctul de origine cu ajutorul unui telescriptor.

Pînă acum au fost calificați la Căile ferate canadiene aproximativ 1 000 de agenți pentru utilizarea sistemului electronic de rezervare a locurilor în trenuri, care, pentru moment, se aplică doar la un anumit număr de trenuri de mare viteză formate din vagoane de dormit și vagoane-salon. Printre aceste trenuri figurează „Super Continental“, „Panorama“, „Ocean“, „Lakeshore“, „Bonaventure“ etc. și toate trenurile rapide în serviciu între Montreal și Toronto, ca și între Montreal și Quebec.

Rezervarea locurilor în turbotrenurile canadiene va fi asigurată de aceeași centrală electronică. S-a prevăzut ca, încă în cursul anului 1968, sistemul de rezervare a locurilor pe cale electronică să fie extins la toate vagoanele cu paturi ale trenurilor de noapte.

Rețeaua feroviară canadiană este prima din America de nord care dispune de un asemenea sisitem de rezervare a locurilor în trenuri. *(După „La Vie du Rail“, nr. 1148, iunie 1968).*

Noile trenuri poștale ale Căilor ferate belgiene

Zilnic, 22 de vagoane poștale circulă pe rețeaua feroviară belgiană. În timpul parcursului, agenți specializați se ocupă de trierea și clasarea corespondenței și apoi de formarea sacilor conținînd corespondența care trebuie distribuită în primele ore ale dimineții.

Cu toate acestea, era vagoanelor poștale în Belgia este *iunie 1968).*

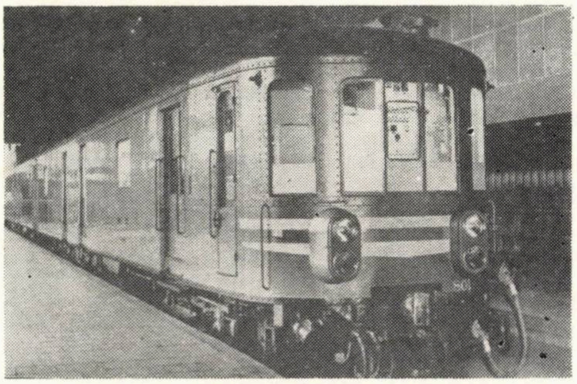


Fig. 1. *Trenul poştal în staţia Bruxelles-Midi*

* * *

Creşterea neîntreruptă a volumului corespondenţei în ultimii ani a ridicat numeroase probleme serviciilor de poştă belgiene. Pînă la urmă s-a ivit alternativa: să fie dublat numărul vagoanelor poştale sau să fie găsite soluţii noi ?

În colaborare cu Căile ferate belgiene, serviciile poştale au stabilit un nou sistem de lucru. Mai multe automotoare, formate din patru vagoane, care circulau pînă nu de mult pe linia Anvers-Charleroi, au fost transformate în „birouri de poştă" pe roate.

Aceste trenuri, compuse acum din două vagoane autonome vopsite în roşu, de unde şi numele de „trenurile roşii" pe care l-au căpătat, urmează să circule pe toate liniile ferate electrificate ale Căilor ferate belgiene, înlocuind treptat vechile vagoane poştale.

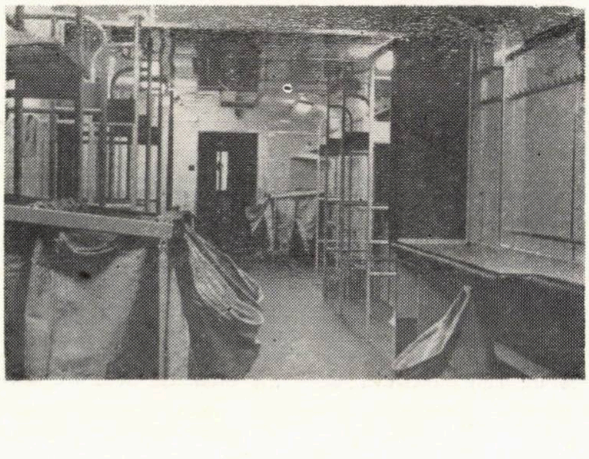
„Trenurile roşii" au fost amenajate în interior cu ocazia transformării vechilor automotoare, astfel încît să poată să răspundă tuturor exigenţelor tehnicii poştale moderne. Noua amenajare asigură nu numai condiţii comode de lucru, dar şi condiţii de siguranţă şi confort pentru personalul specializat.

Primul tren poştal autonom circulă începînd din primele zile ale lunii aprilie 1968, între Bruxelles şi Luxemburg; al doilea „tren roşu" va fi destinat liniei Bruxelles-Ostende iar următoarele liniilor Liège şi Hasselt. Viteza trenurilor poştale autonome atinge 120 km/h.

Călătoria inaugurală, în prezenţa conducătorilor serviciilor poştale belgiene, ai Căilor ferate belgiene, ai Ministerului comunicaţiilor şi poştei, a avut loc în ziua de 6 martie 1968, pe ruta Bruxelles-Midi-Centrul poştal modernizat Bruxelles-Tri. *(După „La Vie du Rail", nr. 1144, mai 1968).*

* * *

Fig. 2. *Interiorul noului tren poştal*



„Inchirierile" — o nouă formulă comercială

Dacă eforturile S.N.C.F. în direcţia îmbunătăţirii traficului de călători sînt destul de bine cunoscute pe plan tehnic, nu acelaşi lucru se poate spune despre cele desfăşurate pe plan comercial.

Aici, reformele sînt mai puţin spectaculoase, deşi preocuparea este poate mai intensă, ţinînd seama de necesitatea de a menţine procentul încasărilor la un anumit nivel şi chiar peste acesta. Aşa se face că traficul de călători asigură anual Căilor ferate franceze încasări de peste 3 miliarde de franci.

Principala grijă în acest domeniu constă în adaptarea continuă a soluţiilor tarifare la exigenţele clientelei. Pe această linie, la sfîrşitul anului 1967, S.N.C.F. a început să experimenteze o nouă formulă în cadrul traficului de călători şi anume: închirierea.

Pe baza unor dispoziţii tarifare provizorii omologate de Ministerul transporturilor, Căile ferate franceze urmează să aplice noua formulă timp de doi ani, cu titlu de încercare.

Teoretic vorbind, această formă de „închiriere" constă în a pune la dispoziţia unui grup de călători un mijloc de transport (avion, autocar, vas, automotor, tren special etc.), între două puncte determinate şi la o dată stabilită dinainte, contra unei taxe forfetare, indiferent de numărul călătorilor transportaţi.

Dispoziţiile omologate permit Căilor ferate franceze să fixeze taxa forfetară după cum urmează:

— pentru vagoane speciale, reduceri pînă la 70%;

— pentru rute speciale, taxe fixate de la caz la caz.

Trebuie subliniat faptul că acest sistem de închiriere nu constituie doar un mijloc de a acorda reduceri suplimentare de taxe, ci în primul rînd de a spori încasările, o formulă mai atractivă de natură a oferi noi satisfacţii călătorilor.

Calea ferată este liberă de a refuza acele acorduri de închiriere de vagoane care nu prezintă pentru ea un interes financiar real şi aceasta în special în perioadele de vîrf.

Trei motive principale au dus la crearea acestui sistem nou de taxare:

— cîştigarea unor noi poziţii în concurenţa cu celelalte mijloace de transport;

— dezvoltarea traficului în perioadele mai puţin aglomerate;

— modernizarea şi simplificarea modalităţilor de aplicare a tarifelor în cadrul traficului de călători.

1. Pînă astăzi, formula închirierii de vehicule a fost larg folosită de transportatorii rutieri şi cei aerieni. Astfel, la un preţ dinainte stabilit, o echipă de fotbal şi suporterii ei pot închiria un autocar care să-i transporte la o întîlnire sportivă.

Tot aşa, o agenţie de voiaj poate închiria un avion „Caravelle" sau „Boeing" pentru a-şi transporta clientela către o îndepărtată localitate climatică. Numai în 1966, în regiunea mediteraneană, traficul aerian pe bază de închirieri a atins cifra de 5 400 000 de călătorii simple, din care 2 milioane cu plecarea din Anglia şi avînd ca destinaţie ţările din vestul Europei. Fără îndoială, acest trafic se va intensifica o dată cu intrarea în exploatare a aerobuzelor cu 300 de locuri.

2. În anumite perioade ale anului, materialul rulant destinat traficului de călători este insuficient folosit. Formula închirierilor, care oferă noi şi interesante posibilităţi călătorilor, este o sursă sigură de extindere a traficului, mai ales în perioadele de stagnare.

3. Pentru o parte a clientelei, chiar a celei rămase fidele căilor ferate, actualele soluţii sînt incomplete. Astfel, o firmă de publicitate, de exemplu, care solicită un tren special pentru o inaugurare, este în drept să cunoască atît serviciile oferite de S.N.C.F., cît şi taxele care vor fi percepute.

★

Formula închirierii este avantajoasă pentru clientelă şi în acelaşi timp pentru calea ferată. Clientela are posibilitatea să cunoască costul definitiv al călătoriei, să-l compare cu cel oferit de alte mijloace de transport şi, în cazul în care se decide pentru soluţia feroviară, să reducă costul mediu al călătoriei fiecărui participant, prin folosirea la maximum a capacităţii vagonului închiriat.

Pentru transportator, soluţia închirierii materialului rulant înseamnă o mai bună adaptare a taxelor de transport în funcţie de necesităţile clientelei, o mai bună utilizare a vagoanelor şi, în acelaşi timp, reducerea unei serii de operaţii cum sînt: întocmirea listei nominale în cazul călătoriilor pe bază de bilete de grup, decontul călătorilor absenţi şi returnarea sumelor cuvenite etc.

Unitatea cea mai mică de închiriere este capacitatea unui vagon. Pot fi închiriate unul sau mai multe vagoane din acelaşi tren, pentru una sau mai multe călătorii. Acordul poate varia în funcţie de tipul trenului sau al vagonului(automotor, tren special, vagon cu compartimente, vagon de dormit etc.).

Înainte de a negocia un acord de închiriere, serviciul comercial trebuie să cunoască dacă şi în ce condiţii tehnice prestaţiile cerute pot fi asigurate. După aceea, regulile de aplicat sînt următoarele:

— se multiplică preţul unitar care s-ar aplica în mod normal (inclusiv costul eventual al suplimentelor pentru cuşete sau trenuri rapide), dacă n-ar fi vorba de închiriere;

— se verifică dacă numărul forfetar de locuri ce trebuie taxate este de minimum 80% din capacitatea oferită de vagonul pus la dispoziţie;

— pentru transporturile interioare poate fi admis — în cazuri cu totul excepţionale — un procent minimum de ocupare de 75%, acest procent fiind în funcţie de costul real al transportului pentru S.N.C.F. şi de situaţia concurenţială cu celelalte mijloace de transport.

Dezvoltarea continuă a turismului a determinat luarea în considerare a formulei închirierilor de vagoane şi pe plan internaţional. În 1968 a fost încheiat un acord cu mai multe ţări, prin care se dă delegaţie reţelei de plecare să încheie contracte pe socoteala administraţiilor feroviare interesate.

Rezultatele obţinute pînă acum, aprecierile favorabile ale clientelei demonstrează viabilitatea şi perspectivele ce se deschid noii formule comerciale aplicate la S.N.C.F. *(După „La Vie du Rail", nr. 1149, iunie 1968).*

Mecanisme şi instalaţii pentru manipularea conteinerelor

Pentru transbordarea conteinerelor în transportul feroviar, auto şi naval, în S.U.A., Canada şi în ţările europene se folosesc cele mai diferite macarale şi instalaţii de ridicat.

Pentru transbordarea conteinerelor mari de 7,5 × 2,7 × 3,2 m şi cu greutatea pînă la 20 t, în porturi şi la depozitele mari ale Companiei Douglas Equipment (Marea Britanie), se utilizează o maşină automată sub formă de macara-portal, care se sprijină pe şase roţi pneumatice. Roţile din faţă sînt conducătoare. Conteinerul care se trasbordează poate să fie ridicat la înălţimea de 1,8 m. Deschiderea interioară a macaralei-portal are lăţimea de 2,9 m, iar diametrul cercului de rotaţie este de 18,13 m.

În S.U.A. Canada, Anglia şi în unele ţări din Europa şi-au găsit o mare răspîndire instalaţiile Side-loader şi Sidetransfer pentru transbordarea laterală a conteinerelor. Transbordarea conteinerelor cu greutatea de 20 t de pe platformele feroviare pe remorci auto se face în 2 minute.

Folosirea acestei instalaţii permite să se reducă operaţiile de manevră şi să se transborde conteinerele de pe un vagon pe altul, pe linii vecine. Preţul de cost al unei asemenea instalaţii este de două ori mai mic decît preţul de cost al autoîncărcătorului cu fund de aceeaşi capacitate de ridicare.

La cele mai mari staţii din Marea Britanie, care sînt puncte terminus ale liniilor marşrutizate Freightliner, se instalează macarale-capră cu capacitatea de ridicare de 27 t de tip Dowtt Travelift pentru transbordarea conteinerelor.

Transbordorul electric cu furcă tip Liva Loda, cu masă rotativă, pentru transbordarea conteinerelor cu greutatea pînă la 20 t, de pe materialul rulant feroviar pe autocamioane şi invers, se livrează de către firma Lausing Bagnoll. Transbordorul, amplasat între vagonul de cale ferată şi autovehicul, ridică cu furcile sale două conteinere, apoi masa transbordorului se roteşte la 180°, furcile se trag înapoi şi conteinerele sînt aşezate pe noul loc. Compania Laucer livrează încărcătoare-transportoare puternice cu furcă cu capacitatea de ridicare de 20,4 t.

În S.U.A. şi Anglia se foloseşte un complex de dispozitive automate de prindere şi piese de fixare denumite Speed Loader, destinate pentru legarea automatizată a conteinerelor la încărcare, descărcare şi transbordare. Peste 75% din conteinerele standard din S.U.A., cu lungimea de 6,1; 9,14 şi 12,19 m sînt înzestrate cu asemenea dispozitive de fixare.

La Expoziţia de utilaje de ridicat şi transportat de la Paris, din anul 1965, a fost prezentat un conteiner experimental cu pernă de aer. La baza acestui conteiner este fixat un rezervor elastic şi rezistent, din material plastic, în care, cu ajutorul unui compresor, al unui furtun şi al unei conducte de aer, se introduce aer comprimat. Aerul din rezervor iese prin nişte orificii speciale, în aşa fel că sub conteiner se formează o pernă de aer, care permite ca acest conteiner să fie deplasat manual, fără mari eforturi.

După „Jeleznodorojnîi transport", U.R.S.S., 50, nr. 2 (feb.) 1968.

Sistem integrat de conducere a exploatării

Căile ferate federale germane (D.B.) studiază cu atenţie problema utilizării calculatoarelor electronice pentru comanda proceselor de exploatare pe bază de timpi reali, urmărind mărirea gradului de automatizare a exploatării. Rezolvarea acestei probleme — dată fiind complexitatea ei — nu se poate face decît treptat. Studiile şi experimentările, în curs de execuţie, se referă la diferitele faze ale procesului de transport, dintre care cele mai importante sînt : faza de tracţiune-circulaţie, faza de triere şi faza de manipulare a mărfurilor.

1. *Faza de tracţiune-circulaţie.* O serie de caracteristici ale reţelei de cale ferată (lungimea diferitelor secţii, vitezele-limită admise etc.) precum şi datele referitoare la alte instalaţii şi utilaje şi la personalul de exploatare fixează limitele capacităţii reţelei şi sînt introduse în calculator ca *date fixe*. Evident, necesităţile traficului pot fi satisfăcute în interiorul acestor limite.

Pe baza datelor fixe introduse în calculator şi a datelor specifice trenurilor care circulă conform graficului (numărul şi felul trenurilor, tonajele respective, timpii de mers etc.), maşina stabileşte programele optime.

Raţionalizarea şi optimizarea proceselor care formează sfera noţiunii de „conducerea exploatării" presupune de asemenea executarea unor studii preliminare şi încercări experimentale. Una din încercări, referitoare la traficul trenurilor, a fost executată în staţia Uelzen, dotată cu posturi locale cu comandă numerică.

În timpul experimentării, în postul central de comandă al staţiei Uelzen a fost montat un teleimprimator conectat la centrala electronică de calcul din Braunschweig, aflată la o distanţă de 185 km.

Centrala de calcul a transmis, prin teleimprimator, centralei de comandă din Uelzen comenzile necesare dirijării traficului (elaborate pe baza programelor de lucru introduse în calculator) şi următoarele date: graficul de exploatare a staţiei, timpul, avizările sosirilor de trenuri, sosirile efective de trenuri, avizările speciale, anularea sau rectificarea avizărilor transmise anterior. Comenzile erau primite de staţia Uelzen cu două minute înainte de momentul în care trebuiau executate şi erau verificate de impiegatul de serviciu.

2. *Faza de triaj.* Sortarea vagoanelor pe grupe de destinaţie şi formarea trenurilor cu o anumită destinaţie reprezintă o activitate complexă în staţiile de triaj, care cere un personal numeros.

Din cauza imposibilităţii de a recepţiona şi prelucra datele tuturor vagoanelor, înainte de sosirea lor în staţie, trierea se face în prezent pe baza unor avizări simplificate, prin metode empirice, cu o eficacitate corespunzător scăzută.

Situaţia se schimbă fundamental în cazul în care devine posibilă transmiterea — în mod raţional şi corespunzător timpilor reali — unei cantităţi importante de date, pe distanţe mari şi dintr-un mare număr de staţii. În acest, caz, datele primite în staţie pot fi utilizate într-o centrală de calcul pentru optimizarea formării trenurilor în staţia de triaj respectivă.

3. *Faza de manipulare.* Deplasarea vagoanelor se execută şi se controlează în cadrul unor tacte de tracţiune şi de triere.

În cadrul fazei de manipulare, coletele sînt deplasate de la un punct de pornire la un punct de destinaţie stabilit în prealabil. Deplasarea se face în baza datelor cuprinse în scrisoarea de trăsură şi a cunoştinţelor locale ale manipulanţilor. Comanda şi execuţia manuală a manipulării presupune fixarea prealabilă, pentru un termen lung, a punctelor de depozitare a mărfurilor şi de staţionare a vagoanelor. Se vede uşor că un astfel de sistem este rigid şi nu se poate adapta variaţiilor traficului.

În continuare se studiază la D.B. legătura dintre diferitele procese de transport şi transmiterea datelor referitoare la trenurile formate în staţiile de triaj, către sistemele de comandă care dirijează trenurile pe linii. Astfel, se vor obţine datele necesare dirijării automate şi a vagoanelor goale.

Pentru obţinerea informaţiilor necesare aprecierii — din punct de vedere tehnic şi economic — a unui asemenea sistem integrat, un prototip al acestuia va fi realizat de Căile federale germane în zona Brema-Seelze-Hanovra. (După „Die Bundesbahn“, nr. 23, 41, dec. 1967).

Transporturile de mărfuri în Italia — evoluţie şi previziuni

În cele ce urmează sînt prezentate datele principale dintr-un amplu studiu asupra dezvoltării transporturilor de mărfuri în Italia în perioada 1949—1964, date a căror analiză a permis autorului să facă unele previziuni asupra realizărilor probabile pînă în anul 1970.

Transporturile pe calea ferată. Acestea au evoluat relativ lent, ajungînd în exerciţiul 1963—1964 la aproape 58 mil. t, cu o creştere de 30% faţă de exerciţiul 1938—1939. Ritmul de creştere a fost aproximativ constant în ultimii 12 ani. Se presupune că această dinamică lentă se datorează dezvoltării rapide a traficului auto.

Elementele care pot decide în favoarea transportului feroviar, faţă de cel auto, sînt: posibilitatea racordării directe prin linii de garaj a depozitelor expeditorului şi a destinatarului; existenţa unor dificultăţi specifice transportului cu autocamioanele (puncte la cote ridicate, vreme rea) etc.

Transporturile auto. Acestea au înregistrat o însemnată dezvoltare între 1938 şi 1964. Numărul de tkm a crescut de la 4,5 la 44,7 miliarde iar numărul autovehiculelor de la circa 98 000 la circa 940 000.

La această creştere a contribuit îmbunătăţirea reţelei rutiere, înfiinţarea de întreprinderi industriale depărtate de staţiile de cale ferată, perfecţionarea serviciului „din poartă în poartă“ şi simplitatea operaţiilor de taxare. Convoaiele rutiere de 80 m^3 cu un parcurs anual de 180 000 km sînt în avantaj faţă de calea ferată pe distanţe de circa 800 km maximum. Convoaiele de 42 m^3 sînt mai avantajoase pînă la distanţe de maximum 420 km.

Transporturile aeriene. Volumul acestor transporturi s-a menţinut aproape constant (1 000 000 tkm/an) în perioada 1951—1957, după care a crescut mult, ajungînd la 4,7 mil. tkm în 1964. Totuşi, raportul faţă de traficul rutier şi feroviar este abia de 1 : 7 000 şi, respectiv, de 1 : 3 500. Motivul principal al limitării transportului aerian este costul său ridicat, compensat în multe cazuri de: rapiditatea efectuării, reducerea costului ambalajelor, excluderea unor verigi intermediare, reducerea riscurilor de furt şi pierderi.

Tansporturile maritime. Acestea folosesc 168 de porturi şi, din 1954 pînă în 1964, au crescut cu 190%, ajungînd la 25,2 mil. t. Produsele petroliere cuprind 70....100% din traficul total.

Transporturile fluviale. Căile de apă interioare ale Italiei însumează o lungime de 1 040 km, cu un trafic care a variat astfel: 4,9 mil. t în 1930, circa 2 mil. t în anii 1951—1953 şi peste 4 mil. t în anii 1961—1963, cu o distanţă medie de transport de 48 km.

Traficul lacustru. Acesta a crescut de la 0,28 mil. t în 1951 la 0,377 mil. t în 1963.

Previziuni asupra dezvoltării. S-au luat în consideraţie numai transporturile feroviare şi rutiere, celelalte avînd o pondere mică şi, mai ales, o dinamică lentă de dezvoltare.

S-a trasat diagrama vectorului feroviar, luînd pe abscisă anii iar pe ordonată cele 15 valori ale traficului (tkm) din statistica anilor 1949—1964. S-a constatat că linia obţinută poate fi asimilată cu o dreaptă, al cărei coeficient unghiular redus confirmă creşterea lentă a vectorului feroviar. Extrapolînd această dreaptă pînă în anul 1970, s-a dedus că se poate conta pe o creştere de 20% faţă de exerciţiul 1963—1964 (380 000 tkm/an).

Pentru vectorul auto, diagrama valorilor de tkm realizate poate fi înlocuită cu o curbă Gompertz. Funcţia respectivă reprezintă bine dinamica fenomenelor aflate iniţial într-un stadiu de mare dezvoltare, urmat de o fază de saturaţie datorită acţiunii unor factori de concurenţă (celelalte mijloace de transport).

Extrapolarea curbei Gompertz permite să se prevadă o creştere probabilă a numărului de tkm de la 44,7 mil. în 1964 la 48,7 mil. în 1970. Aceasta înseamnă o creştere de 9%, corespunzătoare unei sporiri a numărului de tkm la 670 mil. pe an.

Aceste creşteri destul de importante ridică o serie de probleme tehnico-economice care trebuie examinate şi rezolvate printr-o vedere de ansamblu.

Astfel, în sectorul feroviar, măsurile de adoptat ar trebui să aibă în vedere: mărirea numărului de racordări la liniile de garaj; creşterea potenţialului şi specializarea transporturilor pe distanţe mari; realizarea unor servicii terminale mai eficiente, prin legături comode cu reţeaua rutieră, aeriană şi portuară; mărirea parcului de vehicule destinate serviciului combinat „şină-drum“; desfiinţarea traficului pe liniile neeconomice şi sporirea potenţialului liniilor principale. În fine, se mai propune simplificarea procedurii legate de expedierea mărfurilor şi acordarea de reduceri tarifare pentru instalarea de racordări la calea ferată ale liniilor industriale, în vederea captării traficului efectuat pe distanţe pînă la 100 km şi care în prezent este dirijat pe şosele.

În ceea ce priveşte sectorul auto, se consideră necesar: să se completeze marile magistrale pentru traficul pe distanţe mari; să se extindă în continuare reţelele rutiere secundare; autostrăzile şi marile artere să fie legate judicios cu reţeaua rutieră secundară etc.

În final, se apreciază că este necesar să se realizeze o coordonare a transporturilor, prin elaborarea unor reglementări tehnice-juridice ale întregului ansamblu de mijloace de transport, în cadrul dezvoltării armonioase a întregului sistem de transporturi al Italiei. *(După „Ingegneria Ferroviaria“, 22, nr. 4, apr. 1968).*

MATERIAL RULANT

Vagoane-motor ușoare, cu cutia din „unidur“

Căile ferate federale elvețiene (C.F.F.) au comandat Societății de vagoane și ascensoare S.A. Schlieren-Zürich șapte vagoane-motor de tipul Bt 102—108.

Vagoanele au următoarele caracteristici principale:

— lungimea între tampoane	16 024 mm
— înălțimea vagonului față de ciuperca șinei	3 300 mm
— distanța dintre pivoții boghiurilor .	7 750 mm
— diametrul roților	720 mm
— greutatea cutiei	1 620 kg
— greutatea specifică a cutiei . . .	107 kg/m
— greutatea proprie a vagonului (estimativ)	12 000 kg
— numărul de locuri	60
— greutatea pe loc	200 kg
— reducerea de greutate față de vagonul Bt 101	38,5%
— reducerea de greutate la cutie față de vagonul Bt 101	73%.

Caietul de sarcini prevedea pentru noile vagoane o formă exterioară și un număr de locuri identice cu cele ale tipului Bt 101 (care are greutatea proprie de 19,5 t), dar la o greutate proprie de numai 12 t. Se cerea deci o reducere de greutate de 7,5 t. În aceste condiții, cutia vagonului a fost constituită din aliaj „unidur“, produs de compania „Alusuisse“, un aliaj ușor, cu călire la cald și la rece.

Încălzirea produsă la prelucrare provoacă local o reducere a valorii rezistențelor, dar aceste valori revin într-un interval de 30...90 zile, datorită durificării spontane *). Această calitate face aliajul foarte potrivit pentru construcții sudate, mărimea piesei (cutia vagonului) nepermițînd tratamente termice suplimentare după sudură.

Față de oțelurile folosite la construcțiile ușoare, unidurul prezintă o rezistență mai mică, cu un modul de elasticitate mai mare. La construcție se ține seama de aceste particularități și de aceea se aplică procedee de lucru diferite de cele aplicate la construcțiile din oțel.

Unidurul este de cinci ori mai scump decît oțelul, fapt compensat în oarecare măsură de avantajele obținute prin utilizarea unor profile speciale.

S-au aplicat procedee de asamblaj cu elemente prefabricate, procedee folosite și la construcții de oțel sudate și care prezintă avantaje din punct de vedere tehnic, de fabricație și economic.

Construcția a fost urmărită în strînsă colaborare cu Institutul de statică aeronautică al Școlii politehnice din Zürich și de compania „Alusuisse“. Institutul de cercetări al companiei Alusuisse a efectuat cercetări pe piese verificate static și dinamic pînă la limita de rupere, pentru a stabili comportarea diferitelor elemente ale construcției sudate.

S-au folosit boghiuri Schindler, de tipul „Fart“. Cutia este autoportantă, sistemul fiind constituit din șasiu, pereți laterali și acoperiș. Părțile frontale ale șasiului, platformele, traversele pivotante, partea mediană a șasiului, pereții între ușile de acces, părțile din spate și frontale au fost prefabricate. S-au folosit table de unidur de format mare iar pentru acoperiș benzi ondulate pentru toată lungimea și profile speciale presate. Pereții laterali, sudați pe schelet prin puncte, sînt constituiți din două table de format mare.

Scheletul vagoanelor este constituit din profilele acoperișului, lonjeronului, montanții și cadrele ferestrelor, montanții ușilor de acces și profilele orizontale de întărire. Profilele lonjeronului formează legătura între traversele șasiului, montanții ferestrelor și tablele pereților, servind în același timp de suport pentru podeaua vagonului.

Șasiul este constituit din traverse *1* și din lonjeroane mediane la partea centrală, cum și din traverse pivotante și platforme de acces, cu părțile frontale, la partea din față și spate.

Transmiterea forțelor cuplei automate asupra lonjeroanelor și pereților laterali, între platformă și elementele traverselor pivotante, se face prin intermediul unui element de deformație, care se deformează dacă șocul este superior valorii de încercare.

Reducerea de greutate nu s-a realizat numai prin folosirea aliajului ușor la construcția cutiei, ci și pe seama amenajărilor și echipamentelor interioare.

Compartimentele de fumători dispun de 24 de locuri iar compartimentul nefumători de 32 de locuri. În partea din spate există două banchete escamotabile, cu patru locuri.

Dușumeaua este alcătuită din contraplacaj rezistent la apă, cu o îmbrăcăminte de cauciuc striat de 3 mm, ridicat în părți în formă de cuvă. Pereții laterali și transversali sînt construiți din plăci de material sintetic, care imită coaja de frasin. Rama ferestrelor este realizată din poliester armat cu fibre de sticlă. Portbagajele sînt montate pe pereții laterali, deasupra ferestrelor.

În fiecare compartiment există două corpuri de încălzire de tipul Kiepe cu circulație de aer, cu o putere totală de 14 kW. Iluminatul este realizat cu tuburi fluorescente, montate pe plafon și mascate de o bandă de metal ușor.

Scaunele sînt îmbrăcate cu imitație de piele. Spătarele și scaunele propriu-zise sînt montate pe un șasiu din metal ușor.

Ușile de acces, articulate, din metal ușor profilat, sînt acționate pneumatic și combinate cu o scară escamotabilă. Ușile interioare sînt din table de „Alucolox“, acoperite cu un strat de material spongios.

Ferestrele sînt din două părți suprapuse, fixate prin profile speciale din cauciuc. *(După „Wirtschaft und Technik im Transport“, Elveția, 36, nr. 164, oct. 1967).*

Poliesteri armați cu fibre de sticlă

Caracteristici. În general, materialele sintetice pot fi împărțite în două grupe principale:

— materiale termoplaste;

— materiale termodure.

Din grupa materialelor termoplaste, *plexiglasul*, care face parte din rășinile acrilice, este utilizat pentru armăturile corpurilor de iluminat. *Derivatele celulozei* și *polivinilinul* se folosesc pentru îmbrăcarea mobilierului și a pereților vagoanelor de călători, în timp ce *polistirenul* servește ca material izolant în construcția vagoanelor refrigerente.

Dintre materialele termodure, *fenoplastele* se folosesc ca materie primă pentru piese turnate (scaune de toaletă, măsuțe, rame pentru fotografii și oglinzi etc.). *Aminoplastele*, care se prezintă sub formă de materiale stratificate, servesc pentru scopuri decorative.

Aceste materiale au suprafața întinsă și netedă, pe care nu aderă praful și care prezintă o rezistență mare la zgîrieturi. Curățirea lor se face ușor, prin simplă spălare cu apă. La construcția a 185 de vagoane de călători pentru căile ferate argentiniene, uzinele Werkspoor din Olanda au utilizat 20 000 m² de materiale sintetice pentru pereții laterali, pereții dintre compartimente, uși, capace și măsuțe din compartimente. În ultimii șase ani, pentru

---

*) Este vorba de fenomenul *maturizării* unor aliaje de aluminiu conținînd Cu, Mg și Si, ca duraluminiul. In acestea, la rece, se separă, cu încetul, din soluția solidă, compuși ca Al_2Cu sau Mg_2Si, în stare foarte fină, făcînd ca rezistența la tracțiune să ajungă la 40—45 kg/mm^2 iar alungirea la 15—20% *(Nota Red.)*.

diferite vehicule feroviare, aceeaşi întreprindere a livrat peste 65 000 m^2 de plăci dure armate cu fibră de sticlă.

Dintre noile produse, *materialele poliesterice armate cu fibre de sticlă* prezintă cel mai favorabil raport între grosime şi greutate, dintre materialele de construcţie utilizate pînă în prezent. Greutatea specifică a acestor materiale este mai mică decît cea a aliajelor de aluminiu, astfel încît sînt foarte potrivite pentru construcţia vehiculelor feroviare uşoare. Pe lîngă aceasta, ele au rezistenţa la întindere de circa 20 kgf/mm^2, adică foarte apropiată de cea a aliajelor de aluminiu.

Pentru fabricarea materialelor sintetice poliesterice sînt necesare următoarele elemente: răşina de bază, catalizatorul, armătura din fibre de sticlă şi materialul de umplutură. Pornind de la un acid şi un alcool se obţine *răşina poliesterică;* aceasta se dizolvă într-un monomer, ca spre exemplu *stirenul.* Întrucît materialele primare, în majoritatea lor, nu sînt constituite din molecule simple, ia naştere o reţea spaţială care, la întărirea răşinii, determină proprietăţile viitoare ale materialului rezultat.

Întărirea se poate produce atît la temperatura camerei cît şi la temperaturi ridicate (85...120°C). Dacă procesul decurge la temperaturi scăzute, pe lîngă catalizator mai este necesar şi un accelerator, care influenţează acţiunea catalizatorului.

Ţesătura din fibre de sticlă reprezintă cea mai avantajoasă armătură, cu cea mai redusă absorbţie a umidităţii. Pentru o aderare bună la răşină, este foarte importantă o prelucrare corespunzătoare de finisare.

În principiu, produsele sînt confecţionate prin turnare în cochilii, în care ţesătura din fibre de sticlă se impregnează cu răşina. Ca procedee de formare pot fi menţionate procedeul de formare manuală, metoda cu vid, procedeul prin presare şi procedeul de bobinare.

Exemple de utilizare. Primele utilizări ale materialelor sintetice armate cu fibre de sticlă datează din anul 1965, cînd au fost folosite pentru construirea uşilor glisante ale vagoanelor poştale. Uşile erau construite dintr-un schelet uşor de metal, acoperit pe ambele părţi cu plăci armate cu fibre de sticlă.

Ulterior, pentru căile ferate olandeze de stat au fost confecţionate din acelaşi material o serie de piese ca: rame pentru ferestre, casete pentru semnale de alarmă, casete pentru volanul frînei de mînă, uşi de intrare în vagon, capace de acoperiş pentru umplerea rezervoarelor de apă, canale de aer pentru instalaţii de încălzire etc.

La automotoarele construite între anii 1957 şi 1960, materialele poliesterice întărite cu fibre de sticlă au fost folosite pentru confecţionarea ramelor de ferestre, pupitrelor de comandă, podelelor în cabinele de toaletă, rezervoarelor pentru apă, uşilor glisante etc. Unele din aceste piese se execută din materiale impregnate cu pigmenţi coloranţi, astfel încît vopsirea devine inutilă.

La automotoarele electrice construite între anii 1961 şi 1963 aceste materiale au căpătat o utilizare mult mai largă.

Astfel, rezervoarele de apă, care altădată erau executate din cupru zincat sau din tablă de oţel galvanizată, se execută în prezent din materiale poliesterice, după procedeul bobinajului. Prin aplicarea acestor materiale şi procedee de construcţie se obţine o economie importantă de greutate iar prin aşezarea robinetelor de legătură cît mai aproape posibil de rezervor se evită îngheţarea apei. Pe de altă parte, în timpul iernii nu mai este necesară purjarea rezervoarelor, ceea ce aduce o scădere a cheltuielilor de exploatare.

Din aceleaşi materiale se execută cu succes uşile dispozitivului de intercomunicaţie, uşile de acces în cabina de comandă, uşile basculante, îmbrăcămintea laterală a băncilor din vagoanele de clasa a doua.

În această ordine de idei menţionăm că scheletul canapelelor se executa înainte din ţevi de oţel cromate iar apoi din oţel inoxidabil. Ţinînd seamă de preţul ridicat al materialelor, scheletul canapelelor se execută astăzi din ţevi de oţel acoperite cu lac rezistent la foc. Elementul de asamblare dintre pernele spătarului şi rezemătoarele laterale ale capului constituia înainte o singură piesă. Ţinînd seama de necesitatea înlocuirilor şi de costul întreţinerii şi confecţionării, această piesă unică a fost divizată în elemente separate, asamblate între ele cu şuruburi. Utilizarea materialelor plastice a simplificat considerabil atît construcţia cît şi întreţinerea acestor piese.

În ceea ce priveşte uşile, la construcţiile vechi, ele se executau din metal uşor, făţuit în interior cu piele artificială. Începînd din anul 1958, uzinele Werkspoor au început construcţia uşilor din poliester aplicat pe schelete uşoare metalice. La ultimele automotoare, uşile de acces se situează în stare închisă în acelaşi plan cu pereţii laterali, fiind etanşate pentru a evita pătrunderea apei şi a zăpezii în interiorul vagonului.

Materialele plastice armate cu fibre de sticlă se folosesc de asemenea pentru executarea ramelor de ferestre, măsuţelor şi a pupitrului de comandă. Prin noua tehnologie adoptată se realizează o reducere considerabilă a greutăţii şi o economie importantă de manoperă la execuţie şi la montaj, evitîndu-se totodată utilizarea materialelor deficitare.

În ceea ce priveşte construcţia vagoanelor refrigerente, în majoritatea lor acestea sînt construite din oţel. Şasiul serveşte pentru preluarea sarcinilor, în timp ce cutia cu pereţii dubli, este scutită de eforturi. Izolaţia dintre pereţii exteriori din oţel şi îmbrăcămintea interioară galvanizată este constituită din isoflex, spumă de polistiren sau plută.

Valoarea coeficientului global k de transmitere a căldurii la vagoanele noi este de 0,35 kcal/h°C.

Sistemul de construcţie prezintă următoarele inconveniente:

— creşterea valorii coeficientului k, ca urmare a absorbţiei umidităţii de către materialul izolant;

— ruginirea construcţiei din oţel, în special deasupra boghiului, ca urmare a acţiunii umidităţii din izolaţie şi a apei sărate folosite în sistemul de răcire a vagonului;

— deteriorarea frecventă a podelei vagonului, ca urmare a utilizării autoîncărcătoarelor;

— creşterea greutăţii vagonului ca urmare a absorbţiei umidităţii;

— preţul ridicat al reparaţiilor şi ieşirea timpurie din uz din cauzele arătate mai sus.

Înlăturarea dezavantajelor menţionate şi tendinţa spre utilizarea materialelor cu calităţi izolante superioare, precum şi necesitatea construirii de vagoane cu greutate proprie cît mai mică şi cu volum util cît mai mare au condus spre realizarea unor construcţii etanşe din materiale anticorozive cu proprietăţi izolante bune şi cu greutate specifică mică.

Soluţia a fost oferită de materialele sintetice, în care scop, între două plăci de poliester, se intercalează spumă de poliuretan, în grosime de 3 mm, obţinîndu-se astfel aşa-numita construcţie „sandviş". Sistemele de îmbinare prezintă o rezistenţă şi o rigiditate înaltă. La vagoanele construite după noua metodă, coeficientul k are o valoare de 0,17 kcal/m^2 h°C iar probele de rezistenţă au dat rezultate cu totul mulţumitoare.

În ceea ce priveşte utilizarea acestor materiale pentru construcţiile portante, din cauza modulului de elasticitate mic, proiectarea vehiculelor comportă anumite dificultăţi, accentuate în special de existenţa discontinuităţilor pentru ferestre şi uşi. *(După „Leichtbau der Verkehrsfahrzeuge", R.F.G., 10, nr. 5, sep.—oct. 1968).*

Imbunătăţirea funcţionării cutiilor de unsoare

Aşa cum se ştie, cutiile de unsoare cu rulmenţi permit creşterea siguranţei în exploatarea vagoanelor şi creează condiţii pentru perfecţionarea în continuare a reparaţiei lor curente. Totodată, cutiile de unsoare cu rulmenţi reduc mult rezistenţa la înaintare a trenului şi deci consumul de energie electrică sau de combustibil diesel necesar pentru remorcarea trenurilor.

Pe aceste baze, parcul de vagoane al Căilor ferate sovietice înzestrate cu cutii de unsoare cu rulmenţi creşte continuu. Totuşi, vagoanele cu cuzineţi, care în prezent reprezintă un procent de 90 % din parcul total de vagoane, vor rămîne un timp îndelungat în exploatare. De aceea, problema perfecţionării cutiilor de unsoare cu cuzineţi este încă foarte actuală.

Forţa de frecare a cuzineţilor constituie o parte însemnată din rezistenţa la înaintare a trenului. Ea reprezintă 30—40% din rezistenţa la rulare a vagonului.

Cercetările efectuate de către secţia din Ural a Institutului unional de cercetări tehnico-ştiinţifice pentru transportul feroviar în scopul perfecţionării cutiilor de unsoare cu cuzineţi au demonstrat că forţele de rezistenţă din cutia de unsoare apar nu numai datorită frecării cuzinetului, dar şi datorită aparatului de ungere.

Măsurarea acestor forţe a arătat că valoarea lor este proporţională cu suprafaţa de frecare, cu viteza periferică a fusului de osie, cu viscozitatea uleiului de ungere. Condiţiile de contact dintre fusul de osie şi dispozitivul de alimentare cu ulei au de asemenea o importanţă mare. Forţele de frecare cele mai mari apar în perioada de iarnă, cînd uleiul are o viscozitate mare.

După datele experimentale, la o temperatură a aerului de —25°C, la viteza de circulaţie de 80 km/h şi în condiţii medii de apăsare a perniţei pe fus, temperatura fusului de osie atinge 40°C. În aceste condiţii, forţa de frecare a perniţei este de circa 8 kgf, iar puterea necesară pentru învingerea frecării este egală cu 60 kgm/s (0,8 CP) pentru o cutie de unsoare. La rotirea unei osii de vagon pe stand, în cazul aceleiaşi forţe de apăsare a perniţei pe fus, în timp de 4 ore fusul de osie s-a încălzit pînă la 60°C.

Astfel, frecarea perniţei pe fus determină un consum important de energie şi o încălzire suplimentară a fusului şi a cutiei de unsoare în ansamblu.

Rezistenţa la rulare datorită forţelor de frecare menţionate este de 0,13—0,07 kgf/t pentru vagoanele încărcate şi de 0,4—0,2 kgf/t pentru vagoanele goale.

Încercările de laborator şi de parcurs au confirmat posibilitatea şi oportunitatea reducerii forţei de apăsare a perniţei pe fus. Această reducere a fost posibilă la circa 65% din vagoanele cu cuzineţi, la care, în afara creşterii siguranţei în exploatare a cutiei de unsoare, se realizează şi reducerea substanţială a consumului de energie necesară pentru remorcarea trenului. Pentru volumul de transport din anul 1965, economia depăşeşte 80 milioane kWh de energie electrică şi 25 mii tone de combustibil diesel.

Construcţia obişnuită a perniţei nu permite exercitarea unei forţe de apăsare optime în toate cazurile.

În anul 1966, laboratorul „Cutii de unsoare" al Ţ.N.I.I.-M.P.S. a elaborat o construcţie nouă de perniţe, care corespunde condiţiilor de apăsare în toate cazurile.

Calculele arată că modernizarea perniţelor conduce la economii la cheltuielile de exploatare de circa 3 ruble/an pentru fiecare vagon, prin reducerea numărului de detaşări din tren ale vagoanelor cu fusuri de osie aprinse.

Aceste economii nu includ reducerea cheltuielilor pentru energie electrică şi combustibil. *(După „Jeleznodorojnîi transport", nr. 12/1967).*

Contribuţii la realizarea cuplei automate europene

În cadrul programului stabilit de Direcţia tracţiunii din cadrul S.N.C.F. în legătură cu lucrările O.R.E., Serviciul de încercări de materiale (D.E.M.) întreprinde o serie de experienţe în linie curentă avînd drept scop :

— efectuarea unei serii de încercări comparative ale principalelor tipuri de dispozitive elastice cu mare capacitate de absorbţie a energiei pentru cupla automată de şoc şi tracţiune ;

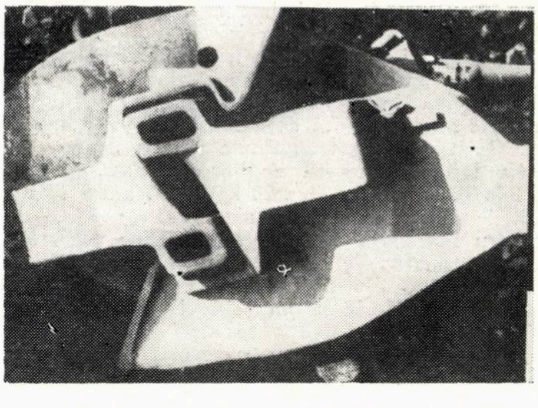


Fig. 1. *Cupla automată U.I.C. model 1967 văzută de deasupra*

— studierea unui complex de măsuri în vederea reducerii reacţiilor şi eforturilor longitudinale în cadrul ramelor lungi, la demarări şi frînări.

Reacţiile şi eforturile longitudinale sînt mărite în situaţia actuală datorită prezenţei inevitabile a unor jocuri în capul şi în articulaţiile cuplelor.

Printre măsurile luate în consideraţie figurează mai ales folosirea frînei electropneumatice. Comanda electrică a frînei permite acesteia să acţioneze aproape simultan asupra tuturor vehiculelor unui tren şi să se evite, în cadrul ramelor lungi, efectele dăunătoare ale forţelor de inerţie, atunci cînd ele variază de la o parte a trenului la alta.

Iată de ce s-a prevăzut ca încercările comparative în linie curentă a principalelor tipuri de dispozitive elastice de şoc şi de tracţiune să fie efectuate mai întîi cu frîna pneumatică iar apoi cu cea electropneumatică.

Aceste încercări, care se efectuează pe Regionala de sud-est, între Montereau şi Villeneuve-la-Guyard, interesează în mod deosebit Comitetul ORE B-83, însărcinat cu studiul frînei electropneumatice. Din acest comitet fac parte, ca reprezentant al S.N.C.F., însuşi conducătorul Serviciului de încercări de materiale (D.E.M.), precum şi reprezentanţi ai Căilor ferate vest-germane, engleze, italiene şi elveţiene.

Pe ordinea de zi a ultimei reuniuni a acestui comitet, care a avut loc la 28 martie 1968, a figurat problema participării la încercările în curs efectuate de D.E.M.

Rama destinată acestor încercări (fig. 1) cîntăreşte 2 200 t şi are o lungime de 730 m. Ea este remorcată de două locomotive BB 9500.

Vagoanele, de provenienţă franceză şi vest-germană, sînt echipate cu cupla U.I.C. model 1967 (fig. 2) şi cu un sistem elastic american cu fricţiune.

În trei locuri, braţele acestei cuple au fost prevăzute cu mărci extensometrice şi cu potenţiometre, care permit măsurarea pe cale electronică a eforturilor longitudinale şi a curselor sistemelor elastice. În aceleaşi locuri sînt măsurate şi variaţiile de presiune în conducta generală şi în cilindrii de frînă.

Aparatele cu bile determină reacţii în aceleaşi locuri. Aparatele electronice ale vagonului experimental, plasat imediat în spatele celor două locomotive, înregistrează în timpul fiecărei încercări eforturile longitudinale, cursele sistemelor elastice şi variaţiile de presiune.

Graţie unei camere de televiziune plasate pe unul din braţele cuplei automate, se poate observa, pe un ecran plasat de asemenea în vagonul experimental, comportarea unei cuple automate situate la distanţa de 500 m.

În cadrul experienţelor au fost întreprinse o serie de frînări de urgenţă la vitezele de 30, 20 şi 10 km/h, mai întîi cu frîna pneumatică, apoi cu cea electropneumatică.

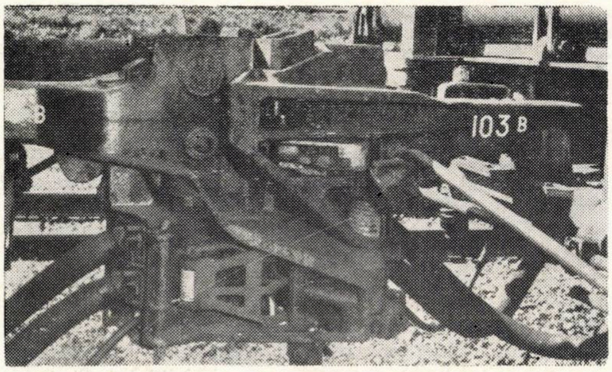


Fig. 2. *Aceeaşi cuplă văzută din profil*

* * *

S-a putut constata cu această ocazie eficacitatea acesteia din urmă.

Eforturile longitudinale au fost în acest caz de ordinul a 10 t iar reacţiile nule, în timp ce cu frînarea pneumatică se înregistrau eforturi pînă la 70—90 t, cu reacţii violente.

Încercările continuate pe rame cu o compunere şi mai dificilă vor permite, fără îndoială, o confirmare a acestor rezultate şi o întărire a concluziei că frîna electropneumatică reprezintă un mijloc tehnic important pentru stabilitatea în cale a ramelor lungi în timpul frînării. *(După „La Vie du Rail“, nr. 1148, iunie, 1968).*

Vagon specializat pentru transportul semiremorcilor

Căile ferate franceze s-au ocupat intens în ultimii ani de problema dezvoltării traficului combinat cale ferată-şosea, prin folosirea celor două formule cunoscute de transport cu semiremorci :

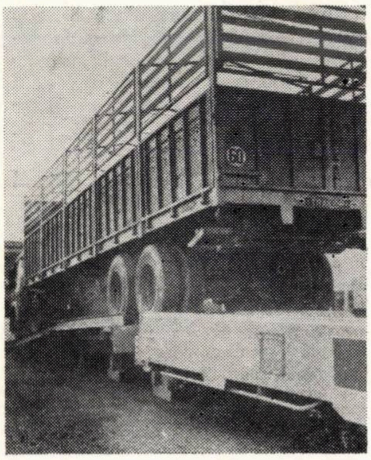
— sistemul U.F.R. (Societatea pentru transporturi în comun feroviare şi rutiere), care nu admite decît semiremorci specializate, cu capacitatea limitată ;

— sistemul „Kangourou“ (Cangur) pentru semiremorcile de mare capacitate.

Paralel cu aceasta, au fost luate în consideraţie şi unele soluţii noi. În primul rînd, se pune problema unificării tehnicilor de transport a vehiculelor rutiere între diferitele reţele feroviare europene. Prin aceasta s-ar cîştiga un punct important pe linia dezvoltării traficului internaţional auto-feroviar.

O astfel de unificare, după părerea specialiştilor rutieri, ar trebui realizată cu minimum de condiţii de specializare impuse vehiculelor rutiere.

Căile ferate vest-germane şi cele franceze, singurele căi ferate europene care au oarecare experienţă în acest domeniu, au stabilit, în colaborare cu constructorii specializaţi din cele două ţări, caracteristicile detaliate ale vehiculului susceptibil de a satisface necesităţile impuse.



* * *

Fig. 1. *Prima fază a operaţiei de încărcare a unei semiremorci pe un vagon „Euro-Rail-Route*

* * *

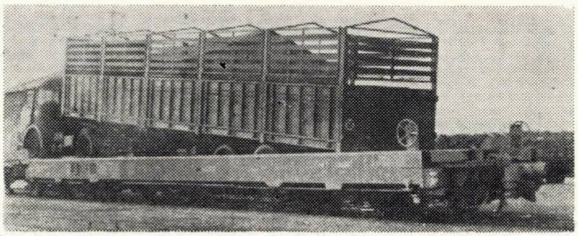


Fig. 2. *Semiremorca angajată pe vagon*

* * *

D.B. şi S.N.C.F. au hotărît să întreprindă o serie de încercări cu 12 vagoane pe boghiuri, din care jumătate vor circula în Republica Federală a Germaniei iar cealaltă jumătate în Franţa.

Recent, S.N.C.F. a cerut ministerului de resort autorizaţia de a construi cele şase vehicule conform celor stabilite în cadrul operaţiei comune cu D.B. De altfel, prototipul vagonului respectiv a şi fost prezentat, în iunie 1966, la Expoziţia din staţia Maine. Este vorba de vagonul C.I.M.T.-Talbot, construit în colaborare de către Compania industrială pentru materiale de transport „Lorraine“ şi Societatea vest-germană „Waggon-Fabrik“ din Aachen, pe baza acordului administraţiilor feroviare din cele două ţări. Vagonul a fost construit la C.I.M.T. „Lorraine“, în uzinele de la Marly-les-Valenciennes.

Vagonul nou construit, denumit „Euro-Rail-Route“, este derivat din vagonul „Kangourou“. El poate transporta semiremorci de construcţie curentă, care sînt încărcate cu ajutorul unui tractor rutier obişnuit.

Vagonul este prevăzut cu trei dispozitive speciale :

— o cale de rulare deosebit de coborîtă (310 mm), în comparaţie cu aceea a vagonului „Kangourou“ clasic ; rampa de încărcare permite în felul acesta utilizarea de tractoare rutiere obişnuite, de putere uzuală ;

— un sistem ingenios de balanciere şi rulouri laterale, care acţionează pe flancurile pneurilor, pentru a centra semiremorcile ; acest dispozitiv simplu joacă rolul şinelor şi al roţilor speciale necesare în cadrul actualului principiu „Kangourou“ ;

— un sistem hidraulic de sprijin mobil, care susţine semiremorca în timpul operaţiilor executate de tractor.

Vagoanele „Euro-Rail-Route“ echipate cu boghiuri mai coborîte decît cele obişnuite, avînd roţi cu diametrul de 760 mm, transportă cele mai grele semiremorci. Ele pot fi cuplate cu orice vehicul feroviar clasic datorită unor tampoane fixate pe o traversă cu cap mobil, care, în timpul operaţiunilor de încărcare, este coborîtă cu uşurinţă.

În afara modificărilor de importanţă minimă cerute de experţii vest-germani în legătură cu unele particularităţi de exploatare pe reţeaua D.B., vagoanele „Euro-Rail-Route“ au fost acceptate drept o formulă de trafic foarte potrivită chiar la viteze mari atingînd 120 km/h. Fără îndoială, noua formulă urmează să cîştige teren în anii următori.

Caracteristicile generale ale primului vagon „Euro-Rail-Route“ sînt :

— distanţa dintre axele boghiurilor	11,00 m
— lungimea şasiului	15,40 m
— lăţimea şasiului	3,02 m
— lungimea între tampoane	16,64 m
— tara	21 t
— încărcătura	32 t
— viteza maximă	120 km/h
— boghiu tip Y 29 pentru prototip şi boghiu tip Y 33 pentru serie	
— diametrul roţilor	0,760 m

Vagonul poate transporta semiremorci cu lungimea de 12 m şi înălţimea interioară a cutiei de 2 m. *(După „La Vie du Rail“, nr. 1148, iunie, 1968).*

ELECTROTEHNICĂ ȘI ELECTRONICĂ

Economie de energie electrică prin frînare recuperativă

(Din experiența depoului Ciukovsk-Sverdlovsk)

Frînarea prin recuperare la căile ferate din U.R.S.S. se aplică încă din anul 1933. La început, recuperarea a avut drept scop nu reducerea consumului de energie electrică, ci organizarea, în deosebi, a siguranței circulației trenurilor.

Fiind un mijloc de frînare eficace, frînarea prin recuperare a permis mărirea vitezei de circulație și sporirea siguranței circulației trenurilor și, în același timp, a eliminat o parte din neajunsurile frînei mecanice.

În primul rînd, frînarea prin recuperare s-a aplicat numai la coborîri pe pante mari și lungi. Cu timpul, recuperarea s-a aplicat și la coborîri pe pante mai mici și, pe măsură ce s-a acumulat experiență, ea a fost generalizată.

O răspîndire deosebit de largă a avut-o frînarea prin recuperare în anii războiului, cînd problema siguranței circulației a sporit, cînd economia de energie electrică era foarte importantă și cînd s-a impus o sporire a capacității de circulație a liniilor.

La depoul Ciukovsk se reduce an cu an consumul de energie electrică, prin mărirea cantității de energie electrică recuperate în timpul frînării trenurilor.

Cantitatea de energie recuperată în anul 1965 a fost de 12 574 000 kWh, față de 6 350 000 în anul 1960, adică o cantitate de două ori mai mare, iar consumul specific de energie pe unitatea de lucru (10 000 tkm) s-a redus, de la 224,6 kWh în anul 1960, la 167,5 kWh în anul 1965, adică cu 25%.

Aceste cifre nu dau însă o imagine completă a recuperării de energie, deoarece contoarele din substațiile de tracțiune înregistrează numai cantitatea de energie (recuperată) restituită rețelei de alimentare iar nu și energia (recuperată) consumată de alte locomotive care au funcționat în regim de tracțiune. În realitate, cantitatea de energie recuperată a fost mult mai mare.

Un factor important în economisirea energiei electrice este alegerea corespunzătoare a conectării motoarelor de tracțiune. În depoul Ciukovsk, la început, majoritatea mecanicilor au folosit conectarea serie-paralel. Mai convenabilă este însă conectarea în paralel a motoarelor electrice în timpul recuperării. Prin conectarea în derivație a motoarelor și prin strădania mecanicilor s-a reușit să se realizeze economii importante de energie electrică, s-a mărit considerabil viteza de circulație a trenurilor și siguranța circulației.

Frînarea prin recuperare duce însă la uzuri mai mari ale motoarelor electrice care funcționează în regim de recuperare. Drept prevenire, o serie de mecanici fruntași au aplicat o metodă nouă de conducere a trenului în perioada de recuperare, prin conectarea motoarelor de tracțiune în serie-paralel, dar cu o reducere mai mare a cîmpului și cu viteze pînă la 70...75 km/h. Această metodă a determinat o reducere de circa patru ori a numărului de protecții utilizate la motoarele de tracțiune, datorită reducerii tensiunii dintre lamele.

În această situație, frînarea recuperativă se poate aplica și atunci cînd tensiunea la linia de contact crește pînă la 4 000 V, fără a se produce uzura protecției, așa cum se întîmplă la recuperarea cu motoarele conectate în paralel.

Funcționarea locomotivelor în regim de recuperare cu motoarele conectate în serie-paralel a creat condiții pentru extinderea frînării recuperative, ceea ce a permis o reducere însemnată a consumului specific de energie electrică.

Frînarea recuperativă cu motoarele conectate în serie-paralel a condus însă la încălzirea motoarelor de tracțiune, îndeosebi la frînările pe pante lungi și cu declivități mari, cînd efortul de frînare este ridicat. De asemenea, la o astfel de frînare, pericolul de blocare a roților este mai mare și, preventiv, trebuie să se realizeze mai des nisiparea roților.

Folosirea frînării recuperative fără a se limita relația dintre curentul de recuperare și curentul de excitație poate duce la supraîncălzirea motoarelor de tracțiune și la scoaterea lor din funcțiune. Pentru a se evita acest neajuns, s-a limitat valoarea curentului de recuperare prin instrucțiuni interne ale depoului.

La aplicarea recuperării de energie au apărut o serie de deficiențe, care au împiedicat realizarea unor noi forme de reducere a consumului de energie electrică. O cauză principală care a împiedicat aplicarea recuperării a fost excesul de tensiune în linia de contact, care se produce din cauză că substațiile de tracțiune nu primesc un surplus de energie. În unele situații, cînd se face recuperarea la două locomotive electrice cu un curent la indusuri pînă la 100 A, se produce o creștere a tensiunii pînă la 4 000 V pe grupă și, ca rezultat, se micșorează efectul frînării. Sînt numeroase cazurile cînd tensiunea înaintea recuperării este de 3 800...3 900 V și, în acest caz, posibilitatea aplicării recuperării este exclusă.

O altă cauză care a împiedicat frînarea cu recuperare este și cuplarea vagoanelor ușoare pe două osii în capul trenului, care, la aplicarea frînării prin recuperare, sînt expuse distrugerii prin presare. Numai în decurs de o lună, frînarea prin recuperare nu a putut fi aplicată în 200 de cazuri în depoul Ciukovsk, din cauza vagoanelor ușoare pe două osii din capul trenurilor. Din acest motiv se pierd anual peste 4 000 000 kWh.

Pentru stimularea mecanicilor de a folosi frînarea prin recuperare s-au montat, pe fiecare locomotivă, contoare de consum de energie, care au permis să se realizeze evidențe individuale ale consumului de energie electrică.

Această măsură a permis ca, începînd din anul 1964, să se poată stabili norme diferențiate de consum de energie, în funcție de tonajul trenului, ceea ce pune pe mecanicii de la diferite trenuri în condiții egale. În acest mod s-a redus simțitor consumul specific de energie electrică și, în consecință, prețul de cost al remorcării. *(După „Elektriceskaia i teplovoznaia teaga", U.R.S.S., 11, nr. 2, febr. 1967).*

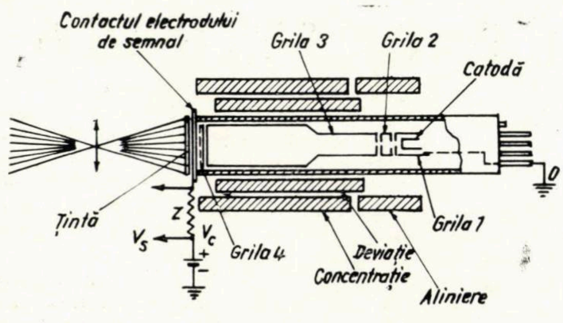
Tubul electronic „vidicon"

Vidiconul, tub care utilizează ținte fotoconductive, se prezintă sub forma unui cilindru cu diametrul de 25 mm și lungimea de 160 mm, avînd la o extremitate o suprafață transparentă (de sticlă), prin care pătrunde imaginea. Pe această suprafață este depus la interior un strat conductor transparent și un strat fotoconductor pe care se proiecează imaginea optică. Formatul imaginii este, în general, de 13/9,75 mm.

În figură se arată un astfel de tub, montat în blocul de bobine indispensabil funcționării sale. Acest ansamblu cuprinde :

— bobine în formă de șa, al căror plan de simetrie se găsește la nivelul electrodului de cîmp ; acesta permite alinierea fasciculului de electroni nedeviat, al cărui diametru este limitat de o diafragmă aflată pe axa de simetrie a bobinei ;

— bobine de deviație, alimentate de un curent în dinți de ferăstrău, care produc cîmpurile magnetice de deviere pe orizontală și pe verticală, asigurînd explorarea ținței punct cu punct ;



Schema de principiu a vidiconului

* * *

— o bobină de concentrare de tip solenoid, alimentată în curent continuu, care creează un cîmp longitudinal pentru concentrarea fasciculului.

Un electrod permite reglarea intensității fasciculului de electroni, extrași din catodă sub influența unui cîmp electric de 300 V. Prin reglarea potențialului altui electrod, se obține focalizarea fasciculului pe țintă. O grilă cu ochiuri foarte fine permite frînarea electronilor în spațiul grilă-țintă și, la fiecare trecere a fasciculului, fixează potențialul tuturor punctelor țintei la o valoare foarte apropiată de aceea a catodei.

Ținta este constituită dintr-un strat de material semiconductor cvasi-izolant ($\rho < 10^{12}$ Ω/cm^2), gros de 5—10 μ. Diferența de potențial care i se aplică este practic egală cu tensiunea aplicată pe electrodul de semnal.

În întuneric, rezistența acestui strat nefiind infinită, purtătorii de sarcini liberi (electronii și găurile) se deplasează către cei doi electrozi sub influența cîmpului electric. Cînd stratul este luminat, absorbția fotonilor modifică energia unui anumit număr de electrozi sau de găuri, dîndu-le astfel o oarecare mobilitate. Rezultă o mărire a concentrației purtătorilor liberi în banda de conducte tip *p* și deci un transfer de sarcini electrice la electrozi sub influența cîmpului.

Caracteristicile țintei depind de materialul folosit la fabricarea sa și sînt influențate în mare măsură de tehnologia realizării. Utilizarea seleniului și a trisulfurii de amoniu a permis obținerea unor ținte cu durată de viață mai lungă și cu o sensibilitate în domeniul roșului destul de apropiată de cea a ochiului omenesc. Sensibilitățile sînt de ordinul a 300 pînă la 1 000 μA pe lumen pentru o funcționare normală și un curent de întuneric relativ slab.

Timpul de răspuns al stratului fiind relativ important față de perioada de explorare a imaginii, și reîncărcarea capacității sarcinii fiind incompletă după o singură explorare, imaginea unui subiect mobil prezintă contururi nedefinite și efecte de coadă, fenomen denumit în mod obișnuit „persistență".

Persistența este definită prin timpul necesar scăderii curentului de semnal pînă la 10% și apoi pînă la 1% din valoarea sa inițială. Pentru tuburi normale, acest timp este de ordinul a 80 pînă la 300 ms pentru o frecvență de explorare de 50 Hz. Pentru ținte ce folosesc și alte materiale se obține o persistență ceva mai mică, însă ele au și o sensibilitate mai mică.

Vidiconul poate furniza o imagine acceptabilă în anumite aplicații chiar cu o iluminare de 0,1 lx pe suprafața frontală, mai ales dacă se admite un curent de întuneric de 0,05 μA.

Dezvoltarea tuburilor vidicon a lărgit mult domeniul de utilizare a televiziunii, permițîndu-i să se introducă în ramurile cele mai diferite de activitate, inclusiv la calea ferată (triaje etc.). Tuburi cu reglaje simple — avînd un consum redus, dimensiuni mici și durată de funcționare îndelungată — sînt preferate întotdeauna în locurile în care nu se cere o imagine de calitate excepțională. Pe măsura lărgirii domeniului de utilizare, li s-a adus un număr mare de perfecționări, care au avut ca urmare mărirea sensibilității, micșorarea remanenței, lărgirea domeniului spectral, micșorarea consumului de energie și reducerea vitezei de explorare.

Pe lîngă utilizările curente, vidicoanele au multe aplicații speciale ca, de exemplu, pentru televiziunea spațială, pentru televiziunea nucleară, pentru televiziunea lentă, pentru televiziunea cu memorie etc. S-au realizat și tuburi derivate din vidicon, mai complicate, pentru luat vederi sau pentru alte aplicații. *(După „L'Onde Électrique", 46, nr. 470, mai 1968).*

Încercări de dirijare a circulației prin radio *)

Începînd din noiembrie anul trecut, Căile ferate olandeze, în scopul reducerii cheltuielilor de exploatare, au experimentat un sistem de dirijare a circulației prin radio denumit „Centrale radio verkeers leiding", ceea ce înseamnă „comandă prin radio a circulației".

Dispozitivul a fost experimentat timp de trei luni între stațiile Sauwerd și Roodeschool, pe o linie de 27 km, care prezintă, printre altele, particularitatea de a fi linia cea mai nordică a rețelei feroviare olandeze. Ea deservește șase gări intermediare: Winsum, Baflo, Warffum, Usquert, Uithuizen și Uithuizermeden, din care pleacă zilnic aproximativ 4 900 de călători.

Pe această linie circulă 13 automotoare duble (D.E. II) denumite poetic „Îngerii roșii", cu depoul de domiciliu la Groningen. Recent, aceste automotoare au fost supuse unor revizii integrale, cu care ocazie au fost instalate antenele de radio.

Viteza maximă a acestor automotoare este de 80 km/h. Ele sînt prevăzute cu două posturi de comandă. Trei locomotive diesel din seria 24000 asigură remorcarea trenurilor de marfă pe aceeași linie. Zilnic, două trenuri de marfă și 18 trenuri de călători o parcurg în fiecare sens.

Pînă nu de mult, numărul sectoarelor de bloc coincidea cu acela al stațiilor. Astăzi, ele au fost înlocuite cu sistemul de dirijare a circulației prin radio, de la un post central instalat la Usquert.

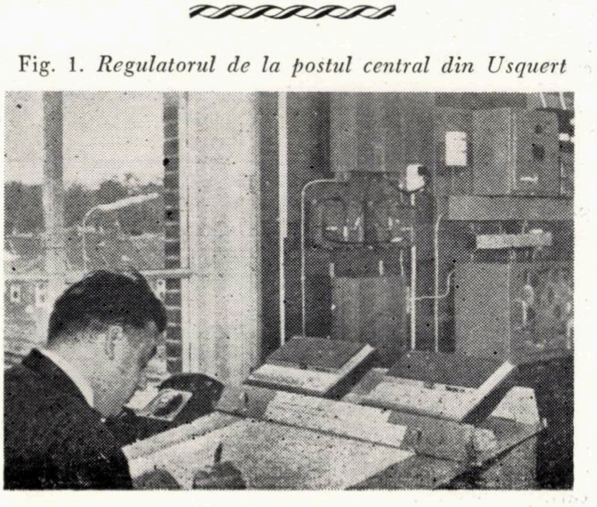
Toți conducătorii de trenuri care parcurg linia au la dispoziție un post radio emițător-receptor, care utilizează banda de unde ultrascurte, pentru a nu jena recepțiile radiofonice sau de televiziune din împrejurimi. Acest post de radio le permite să fie în permanentă legătură cu conducătorul liniei, care se găsește la postul central de la Usquert.

---

*) Vezi și „Etape ale modernizării Căilor ferate olandeze", în nr. 9/1968.

* * *

Fig. 1. *Regulatorul de la postul central din Usquert*



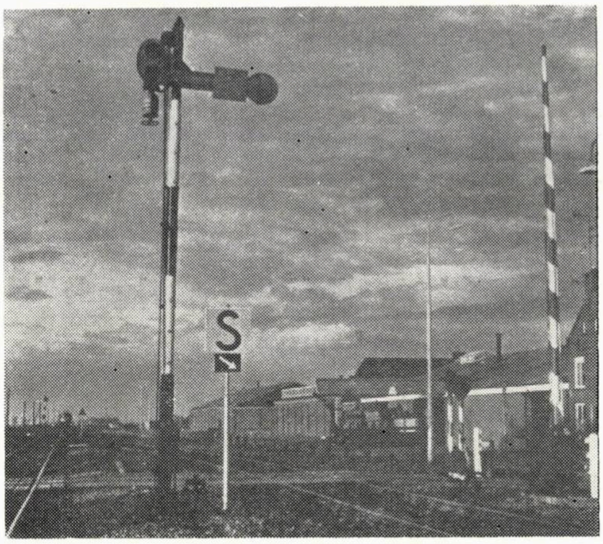


Fig. 2. *Un semnal adaptat noului sistem de semnalizare*

* * *

Toți conducătorii trenurilor din parcurs aud apelurile regulatorului, dar răspunsul celui chemat nu este auzit decît de conducătorul liniei. Nu există deci posibilitatea întreținerii de conversații între mecanicii trenurilor.

Sosirea trenurilor în stații este semnalată regulatorului de mecanicii înșiși, care la rîndul lor primesc ordinul de plecare sau orice alte indicații direct de la postul central.

Conducătorii de trenuri înregistrează ordinele primite pe un document special, iar la postul central este ținut un grafic de circulație. În plus, toate convorbirile sînt înregistrate pe o bandă magnetică, care se află într-o cutie sigilată în incinta postului central.

Automotoarele și locomotivele sînt echipate cu un post de radio emițător-receptor, care poate fi transferat dintr-o cabină de conducere în alta.

★

În timpul perioadei de încercări, personalul stațiilor a fost menținut pe loc, dar n-a mai intervenit în problemele circulației trenurilor. Pentru motive de siguranță și de regularitate a exploatării au fost, bineînțeles, modificate regulile obișnuite, adaptîndu-le particularităților noului sistem. Iată de altfel în ce constau aceste particularități:

— macazurile joacă un rol deosebit de important în noul sistem: ele pot fi aduse în poziția inițială de un resort în baie de ulei, care intră în acțiune 6—18 secunde după trecerea ultimei osii a convoiului;

— semnalizarea a fost adaptată; semnalele de plecare sînt în legătură directă cu parcursul format și controlează poziția corectă a macazurilor, precum și închiderea pasajelor de nivel, care sînt sau vor fi automatizate.

Lumina verde tradițională a semnalelor a dispărut. Semnalele mecanice ale liniei pot fi recunoscute după un dreptunghi adaptat brațului mobil al semnalului, care ocupă la trecerea trenurilor o poziție la 45°, cu apariția unei lumini albastre. Viteza autorizată la intrarea și ieșirea din stații este de 40 km/h.

În cazul în care semnalul de ieșire dintr-o stație nu este pe liber, deși mecanicul a primit ordinul de plecare prin radio de la conducătorul liniei, el semnalează faptul printr-un semnal sonor codat, emis printr-un claxon (semnalul „V" după alfabetul morse, adică trei puncte urmate de o liniuță: . . . —). Acest semnal înseamnă că mecanicul cere intervenția unui agent în vederea verificării parcursului.

Emiterea unui semnal care în alfabetul morse se exprimă printr-un punct urmat de o liniuță (semnalul „A": . —) corespunde unei deschideri la 45° a semnalului și apariției culorii albastre, care autorizează plecarea trenului.

La sfîrșitul anului 1968, Căile ferate olandeze vor stabili concluziile în ceea ce privește noul sistem de conducere a circulației trenurilor. Cu acea ocazie se vor completa reglementările în vigoare, în funcție de rezultatele experimentale.

În cazul în care acestea vor fi satisfăcătoare, este de așteptat o extindere a sistemului de dirijare a circulației prin radio și la alte linii cu caracteristici de trafic similare. *(După: „La Vie du Rail", nr. 1148, iunie, 1968).*

Particularitățile tranzistoarelor M. O. S.*)

Ca particularitate specifică, trebuie arătat că nu în toate montajele de comutație se pot utiliza tranzistoare M.O.S. (metal-oxid-semiconductor). Oricare ar fi potențialul grilei față de sursă, nu există niciodată conducție în spațiul grilă-sursă. În numeroase montaje de comutație cu tranzistoare cu efect de cîmp și joncțiune se utilizează această conducție, așa cum se folosește conducția joncțiunii bază-emitor a tranzistoarelor cu injecție sau conducția spațiului grilă-catod în tuburile electronice.

Ca modulator „tot sau nimic", tranzistorul M.O.S. se utilizează pentru a transforma o tensiune continuă într-o tensiune alternativă mai ușor de amplificat. În acest caz nu se mai utilizează impedanța mare de intrare a tranzistorului M.O.S.

În schema din figură, de exemplu, sursa de tensiune de modulație *e* poate furniza curent electrodului de comandă. În această schemă, tranzistorul M.O.S. prezintă un interes deosebit. Într-un tranzistor cu efect de cîmp și cu joncțiune, capacitatea parazită dintre electrodul de comandă și sursă nu se poate asimila riguros cu un condensator: capacitatea joncțiunii variază în funcție de tensiunea la borne.

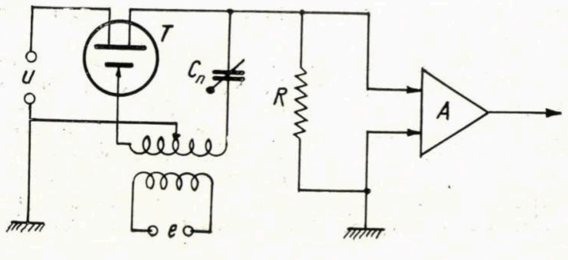
Dacă în schemă se montează un tranzistor cu efect de cîmp și cu joncțiune, tensiunea parazită dezvoltată pe electrodul de ieșire de către capacitatea parazită care există între acest electrod și grilă nu poate fi complet compensată printr-o neutrodinare.

Într-un tranzistor M.O.S. totul se petrece ca și cum ar exista cu adevărat un condensator de capacitate invariabilă între grilă și electrodul de ieșire. Dacă deci tensiunea de intrare *u* este nulă, se poate elimina aproape total tensiunea parazită, acționînd asupra condensatorului de neutrodinare C_n.

Într-un modulator „tot sau nimic" care utilizează un tranzistor cu efect de cîmp și cu joncțiune, această tensiune este redusă pînă la un anumit punct, însă pentru un reglaj determinat al lui C_n nu se suprimă decît componenta fundamentală a tensiunii parazite: apar armo-

* * *

Modulator „tot sau nimic" cu tranzistor M.O.S.



---

*) Să se vadă și nota „Tranzistoarele M.O.S. și protecția lor", din numărul precedent al revistei.

nice care pot fi supărătoare dacă tensiunea de modulare *e* este formată din semnale dreptunghiulare.

În afară de marea rezistență de intrare a tranzistorului M.O.S. și de calitatea modulatoarelor „tot sau nimic" realizate cu acest tranzistor, trebuie menționat și un alt avantaj.

Tranzistoarele cu efect de cîmp și cu joncțiune prezintă față de tranzistoarele cu injecție un net avantaj în privința intermodulării. Cînd două tensiuni de înaltă frecvență, avînd frecvențe și amplitudini diferite, sînt prezente în același timp la intrarea unui amplificator, se găsește adesea la ieșirea acestuia o tensiune parazită care rezultă din modularea uneia din tensiuni de către cealaltă.

Această intermodulare este mai redusă în tranzistoarele cu efect de cîmp și cu joncțiune decît în tranzistoarele cu injecție. Se pare că intermodulația este și mai redusă în tranzistoarele M.O.S. care sînt, din acest punct de vedere, superioare tuburilor electronice.

Realizarea elementelor active de tipul tranzistorului M.O.S. corespunde de asemenea mult mai bine integrării decît realizarea tranzistoarelor cu efect de cîmp și cu joncțiune.

Principalul avantaj al tranzistoarelor cu efect de cîmp (T.E.C.) și cu joncțiune este ușurința lor de utilizare și robustețea electrică. Un tranzistor T.E.C. cu joncțiune de bună calitate nu este deteriorat de către o tensiune anormală pe grila sa.

Electrodul de comandă al tranzistorului T.E.C. cu joncțiune încetează să mai fie izolat cînd i se inversează polaritatea, ceea ce îl face în stare să funcționeze în montaje de comutație în care conducția în spațiul grilă-sursă este indispensabilă funcționării sale.

De asemenea, tranzistorul T.E.C. cu joncțiune este mai puțin sensibil la radiațiile nucleare decît tranzistorul cu injecție, în timp ce tranzistorul M.O.S. este foarte sensibil la aceste radiații.

Pentru a alege între un tranzistor M.O.S. și unul T.E.C. cu joncțiune, trebuie să se examineze mai întîi dacă circuitul are nevoie de o rezistență de intrare ridicată. Dacă aceasta trebuie să fie mai mare decît 10^9 Ω, trebuie utilizat tranzistorul M.O.S. Pentru valori care ajung pînă la 10^9 Ω, fără a depăși această limită, tranzistorul T.E.C. cu joncțiune este practic suficient și mai ușor de manipulat.

În afara problemei rezistenței de izolament, alegerea este deci dirijată de considerații de fiabilitate (în avantajul T.E.C. cu joncțiune), de performanțele în comutația „tot sau nimic" (în avantajul tranzistorului M.O.S.) sau de costuri (pentru moment în avantajul T.E.C.). *(După „L'Onde Eléctrique", nr. 484—485, 1967).*

* * *

PROBLEME GENERALE

Simboluri și denumiri de asociații feroviare internaționale

Așa cum se spunea în nota apărută în nr. 12/1966 al revistei, sub titlul ,,Denumirile unor administrații de cale ferată și ale unor organizații feroviare și neferoviare", trăim în epoca inițialelor și a abrevierilor și, astfel, în numeroase publicații de specialitate sau cu caracter general întîlnim tot felul de grupuri ,,misterioase" de litere (de obicei majuscule), sub care se ascund denumiri de organisme multora dinte noi necunoscute.

Dăm mai jos, în formă de tabelă, o listă alfabetică de simboluri feroviare internaționale (unele cu ,,marca" lor specifică la sfîșitul tabelei), cu credința de a fi utili multor cititori. O noutate a informațiilor de față este aceea că denumirile sînt prezentate și în limba țării în care a fost înscris actul de naștere al asociației respective.

Simbolul	Semnificația	
	În limba originară	În limba română
A.A.R.	Association of American Railroads	Asociația Căilor ferate americane
A.I.C.C.F.	Association Intrenationale du Congrés de Chemins de fer	Asociația internațională a Congresului căilor ferate
A.I.E.P.	Association internationale des Usagers d'Embranchements particuliers	Asociația internațională a beneficiarilor de ramificații particulare
A.I.M.	Accord concernant le Transport international des Marchandises par chemin de fer	Acordul privind transportul internațional de mărfuri pe căile ferate
A.I.V.	Accord concernant le Transport intrenational des Voyageurs par chemin de fier	Acordul privind transportul internațional de călători pe căile ferate
B.C.C.	Bureau central de Compensation	Biroul central de compensări
B.D.C.	Bureau international de Documentation des Chemins de fer	Biroul internațional de documentare a căilor ferate
B.F.C.	Bureau international du Film des Chemins de fer	Biroul internațional al filmului feroviar
B.I.C.	Bureau international des Containers et des Engins de transports combinés ,,rail-route"	Biroul internațional al containerelor și al mijloacelor de transport combinate cale ferată-șosea

Simbolul	Semnificația	
	În limba originară	În limba română
C.E.H.	Conférence européenne des Horaires des trains de voyageurs	Conferința europeană a orariilor trenurilor de călători
C.E.M.T.	Conférence européenne des Ministres des Transports	Conferința europeană a miniștrilor de transporturi
C.I.M.	Convention internationale concernant le transport des Machandises par chemins de fer	Conferința internațională privind transportul de mărfuri pe căile ferate
C.I.P.C.E.	Centre d'Information et de Publicité des Chemins de fer européens	Centrul de informații și de publicitate al căilor ferate europene
C.I.T	Comité intrenational des Transports par chemins de fer	Comitetul internațional al transporturilor pe căile ferate
C.I.V.	Convention internationale concernant le transport des Voyageurs et des Bagages par chemins de fer	Convenția internațională privind transportul de călători și bagaje pe căile ferate
C.I.W.L.	Compagnie internationale des Wagons-lits	Compania internațională a vagoanelor cu paturi
EUROFIMA	Europäische Gessellschaft für die Finanzierung von Eisenbahn-material (Société européenne pour le Financement du Matériel ferroviaire)	Societatea europeană pentru finanțarea materialului feroviar
EUROP	Europäische Güterwagen-Gemeinschaft (Communauté européenne des Wagons)	Comunitatea europeană a vagoanelor
F.I.A.T.C.	Fédération internationale des Associations touristiques des Cheminots	Federația internațională a asociațiilor turistice ale feroviarilor
F.I.P.	Groupement pour les Facilités de transport internationales du Personnel des chemins de fer	Gruparea pentru facilitarea transporturilor internaționale pentru personalul feroviar
FISAIC	Fédération internationale des Sociétés artistiques et intellectuelles des Cheminots	Federația internațională a societăților artistice și intelectuale ale feroviarilor
G.A.T.T.	General Agreement on Tariffs and Trade (Accord général sur les Tarifs commerciaux et douaniers)	Acord general asupra tarifelor comerciale și vamale
INTERFRIGO	Société ferroviaire internationale des Transports frigorifiques	Societatea feroviară internațională a transporturilor frigorifice
L.A.R.A.	Latin American Railway Association (Association latino-americaine des Chemins de fer)	Asociația latino-americană a căilor ferate
L.I.M.	Livret-Indicateur international Marchandises	Livret-indicator internațional pentru mărfuri
M.B.I.	Recueil des Modèles de Billets internationaux	Organizația pentru culegerea de modele de bilete internaționale
MOROP	Union européenne des Associations de Modélisme ferroviaire (Modélisme Europe)	Uniunea europeană a asociațiilor de modelism feroviar
O.C.T.I.	Office central pour les Transports internationaux par chemins de fer	Oficiul central pentru transporturile internaționale pe căile ferate
O.R.E.	Office de Recherches et d'Essais	Oficiul pentru cercetări și încercări
O.S.J.D.	Organizația Sotrudnicestva Jeleznîj Dorog	Organizația pentru colaborarea căilor ferate
P.I.Ex.	Prescriptions internationales Colis express	Prescripțiile internaționale pentru coletăria rapidă
P.I.M.	Prescriptions communes d'Expédition dans le Trafic international des Marchandises par chemin de fer	Prescripții comune de expediție în traficul internațional de mărfuri pe căile ferate

Simbolul	Semnificația	
	În limba originară	În limba română
P.I.V.	Prescriptions communes d'Exécution pour le Transport des Voyageurs et des Bagages en Trafic international	Prescripții comune de executare pentru transportul de călători și de bagaje în trafic internațional
P.R.C.	Panamerican Railway Congress	Congresul feroviar panamerican
R.I.C.	Regolamento per il reciproco Uso delle Carozze e Bagagliai in Servizio internazionale — pe scurt : Regolamento internazionale Carrozze. (Réunion internationale des Voitures et Fourgons)	Regulament pentru utilizarea reciprocă a vagoanelor de călători și de bagaje în serviciu internațional — *pe scurt*: Regulamentul internațional vagoane de călători (Reuniunea internațională a vagoanelor de călători și de bagaje)
R.I.Co.	Règlement international concernant le transport des Containers	Regulamentul internațional privind transportul de containere
R.I.P.	Règlement international concernant le Transport des Wagons de Particuliers	Regulamentul internațional privind transportul vagoanelor de marfă proprietate particulară
R.I.V.	Regolamento Internazionale Veicoli. (Réunion internationale des wagons)	Reuniunea internațională a vagoanelor de marfă
T.E.E.	Trans-Europ-Express	Expresele transeuropene
T.E.E.M.	Trans-Europ-Express Marchandises	Expresele transeuropene de marfă
TRANSFESA	Transportes ferroviarios Especiales S.A. (S.A. des Transports ferroviaires spéciaux)	Societatea anonimă a transporturilor feroviare speciale
U.I.A.P.	Union internationale d'Associations de Propriétaires de wagons particuliers	Uniunea internațională a asociațiilor de proprietari de vagoane de marfă
U.I.C.	Union internationale des Chemins de fer	Uniunea internațională a căilor ferate
U.I.M.C.	Union internationale des Services médicaux des Chemins de fer	Uniunea internațională a serviciilor medicale feroviare
URF-EUROPABUS	Union des Services routiers des Chemins de fer européens	Uniunea serviciilor rutiere aparținînd căilor ferate europene
U.S.I.C.	Union sportive internationale des Cheminots	Uniunea sportivă internațională a feroviarilor
U.T.	Unité technique des Chemins de fer	Unitatea tehnică a căilor ferate

Informarea cititorilor va fi completă dacă vor alătura tabelei de mai sus explicațiile cuprinse în ceea ce am putea numi „Micul dicționar de abrevieri" din n-rul 12/1966 al revistei, citat la început, unde se găsesc date și asupra unor organisme neferoviare menționate în presă.

FIS AIC

USIC

EUROFIMA

TEEM

EUROPABUS

TEE

ORE

UIC CIPCE

Sporirea suprafeţei de contact roată-şină

După cum se ştie, calea de tip obişnuit, formată din două şine, îndeplineşte dubla funcţie de *a susţine* vehiculele şi de *a le conduce* în sensul mişcării lor. Cunoaşterea solicitărilor rezultate din această dublă funcţie stă la baza dimensionării constructive şi a alegerii materialului din care se confecţionează şinele şi elementele componente ale suprastructurii.

În ultimii ani s-au elaborat şi s-au pus la punct procedee de măsurare directă a forţelor care se nasc la contactul dintre roată şi şină. A fost necesar, mai ales, să se măsoare solicitările produse în şină de forţa verticală dată de sarcina pe roată şi de forţa orizontală care se naşte ca urmare a ghidării vehiculelor.

Circulaţia unei osii montate pe şinele de ghidare este caracterizată de existenţa jocului dintre ecartamentul căii şi al osiei montate. Din cauza acestui joc, şinele sînt încărcate diferit, atît vertical cît şi orizontal.

Cînd una din roţi se apropie de şina respectivă, buza bandajului intră în contact cu şina, mărind numărul punctelor de contact la două. Această şină, în afară de sarcina verticală dată de roată, este solicitată acum şi de forţa orizontală de ghidare, inclusiv de frecările dintre roată şi şină. Cealaltă şină este în contact cu roata respectivă numai într-un singur punct, prin care se transmite sarcina de la roată şi forţa de frecare dintre roată şi şină.

Pentru acest motiv, prima şină este încărcată cu sarcina $P + \Delta P$ iar a doua cu sarcina $P - \Delta P$; forţa transversală de ghidare F acţionează numai asupra primei şine.

În curbe, şina exterioară este solicitată în mod deosebit şi, din această cauză, la racordarea ciupercii şinei apar solicitări care pot depăşi rezistenţa la strivire a materialului. Aceste solicitări au ca urmare producerea de fisuri, aplatisări, turtiri şi uzuri, care pot conduce în final la înlocuirea prematură a şinei.

Forţa produsă de roată care are aceste consecinţe este forţa normală N ce acţionează pe suprafaţa de contact dintre buza bandajului şi racordarea marginii superioare a ciupercii şinei. Această forţă se aplică pe o suprafaţă foarte mică de contact şi, pentru acest motiv, efectele ei sînt deosebit de importante, presiunile unitare fiind mari.

Pentru a determina mărimea acestei forţe este necesar să se cunoască condiţiile în care se produce contactul dintre roată şi şină. În acest caz, contactul se face în două puncte, pe suprafeţe foarte mici, pentru a căror formă şi dimensiuni s-au făcut diferite ipoteze, depinzînd şi de forma şi înclinarea şinei. De asemenea, trebuie să se cunoască curbura suprafeţei de rulare, raza cercului de racordare a coroanei şinei, diametrul roţii etc.

Înclinarea forţei normale N depinde în general de aceiaşi factori care determină interacţiunea dintre roată şi şină.

Pentru a evita ca pe suprafaţa şinei să se producă eforturi care depăşesc rezistenţa la strivire a materialului, trebuie ca suprafaţa de contact roată-şină (suprafaţa Hertz) să fie cît mai mare. Prin adoptarea unei forme adecvate a conturului şinei şi a profilului roţii, se creează posibilitatea ca axa suprafeţei de contact să fie perpendiculară pe direcţia şinei. Aceasta conduce la sporirea suprafeţei de contact roată-şină şi deci la reducerea presiunii unitare locale pe suprafaţa şinei şi la evitarea fenomenelor de strivire, fisurare etc. *(După „Glasers Annalen", R.F. a Germaniei, 91, nr. 9, sep. 1967).*

Simpozionul vitezelor mari

Anul 1968 cunoaşte două mari manifestări tehnice care au permis realizarea unui util schimb de experienţă în domeniul feroviar: Simpozionul ţinut în iunie la Viena, în legătură cu vitezele mari, şi Colocviul asupra informării documentare, care va avea loc în decembrie, la Paris.

Limitîndu-ne deocamdată la primul eveniment, cel din iunie, trebuie să arătăm că el s-a bucurat de atenţia unor mase largi de specialişti feroviari, preocupaţi de dezvoltarea acestui important sector de transport, dezvoltare care nu poate fi concepută fără atingerea unor viteze de circulaţie mult superioare celor actuale.

* * *

Toată lumea cunoaşte considerabilul succes al noii linii Tokaido din Japonia, succes în acelaşi timp tehnic şi comercial. Astăzi, pe această linie, trenurile circulă curent cu 200 km/h, transportînd o masă de călători din zi în zi mai mare.

Rezultatele spectaculoase obţinute pe linia Tokaido au determinat Căile ferate japoneze să elaboreze un proiect de reconstrucţie a 4 000 km de linie cu ecartament normal, care să lege principalele oraşe ale ţării şi să permită circulaţia trenurilor cu viteza maxima de 250 km/h.

Căile ferate europene, din care unele, la fel ca S.N.C.F., au fost în fruntea primelor realizări în ceea ce priveşte sporirea vitezelor de circulaţie, desfăşoară importante eforturi în vederea creşterii vitezei în traficul de călători. Pe unele căi ferate — cum sînt D.B. şi S.N.C.F. — s-a şi atins viteza de 200 km/h.

Încercări, elaborări de proiecte, dezbateri pe tema vitezelor înalte au loc pretutindeni în Europa şi în Statele Unite.

Se face apel la tehnici neobişnuite în domeniul feroviar: motoare cu turbine, motoare liniare, suspensia pe pernă de aer, suspensia magnetică, transportul în tunel prin propulsie pneumatică sau reacţie etc.

Problema „marilor viteze" este deci de mare actualitate. Rezolvarea ei pune însă numeroase şi dificile probleme tehnicienilor din ramurile material motor şi remorcat, instalaţii fixe şi exploatare.

Ţinînd seamă de evoluţia necesităţilor de transport, de dezvoltarea previzibilă a aviaţiei, de eventualele cheltuieli impuse de introducerea circulaţiei ghidate ultrarapide se pune o legitimă întrebare. Cum va putea fi rezolvată în viitor problema creşterii — imperios necesară — a vitezei de circulaţie în transportul feroviar? Va fi necesară perfecţionarea actualei căi ferate clasice sau va trebui să se facă apel la tehnici speciale, neconvenţionale?

Astfel de dileme preocupă astăzi pe conducătorii şi experţii feroviari de pretutindeni. Iată de ce a apărut utilă organizarea unui simpozion internaţional consacrat acestor probleme controversate, care să permită o largă confruntare de opinii între specialişti (tehnicienii feroviari cei mai competenţi, experţi din industrie şi cadre didactice universitare).

Simpozionul s-a ţinut la Viena, între 17 şi 22 iunie 1968, în prezenţa reprezentanţilor a numeroase administraţii feroviare, oameni de ştiinţă, specialişti, tehnicieni, ziarişti.

Lucrările s-au desfăşurat în cadrul a 5 secţii, care au avut următorul program:

Secţia I: Probleme de tracţiune şi material remorcat.

Secţia a II-a: Probleme din domeniul instalaţiilor fixe.

Secţia a III-a: Tehnici neconvenţionale (speciale).

Secţia a IV-a şi a V-a: Probleme generale (examinarea necesităţilor de transporturi efectuate cu mare viteză; costul realizării diferitelor soluţii posibile).

Asemenea Simpozionului de cibernetică feroviară organizat de U.I.C. în 1963 şi apoi în 1967, Simpozionul „marilor viteze" a constituit o etapă importantă a colaborării internaţionale feroviare. Intensificarea conlucrării factorilor de răspundere aparţinînd căilor ferate europene se manifestă în primul rînd în cadrul realizărilor comune, cu care ocazie sînt confruntate puncte de vedere diferite, realizîndu-se astfel un important schimb de experienţă şi de idei.

Mai mult ca oricînd, căile ferate trebuie să se afle în fruntea oricăror tendinţe de progres ce se desenează în diferitele ramuri ale ştiinţei şi tehnicii mondiale.

Un indiciu al înțelegerii acestui imperativ îl constituie însăşi organizarea Simpozionului „marilor viteze", realizată de cele două mari organizații de cooperare tehnică între rețelele feroviare: Asociația internațională a congresului căilor ferate (A.I.C.C.F.) şi Uniunea internațională a căilor ferate (U.I.C.).

Încă în cursul acestui an va fi dată publicității o bibliografie analitică în legătură cu problema vitezelor mari, întocmită de Biroul internațional de documentare a căilor ferate şi editată de A.I.C.C.F.

Asupra lucrărilor Simpozionului de la Viena vom mai reveni în paginile revistei noastre. *(După „Bulletin de l'U.I.C.", martie, 1968).*

Şcoala superioară de transport de la Woking (Anglia)

Şcoala superioară de la Woking — prima de acest gen din lume — este un centru de formare a conducătorilor tuturor sectoarelor de transport din Anglia.

Ea a fost creată în 1959, sub egida următoarelor cinci organizații: Direcția Căilor ferate britanice, Compania de transporturi „Transport Holding Company", Consiliul național al porturilor, Direcția transporturilor londoneze şi Direcția docurilor.

Dar nu numai stagiari ai acestor organizații frecventează Şcoala superioară de la Woking, ci şi cei aparținînd transportului aerian sau terestru din numeroase țări.

Obiectivele acestei şcoli constau, pe de-o parte, în încurajarea şi instruirea conducătorilor unităților de transport iar, pe de altă parte, în îmbunătățirea gestiunii comerciale a transporturilor. Grija principală este deci aceea de a stabili un program care să permită unor conducători experimentați să-şi îmbogățească cunoştințele, să-şi lărgească orizontul şi să capete astfel mai multă autoritate.

În cursul unui an studiază la Woking trei serii de „elevi", fiecare serie cu o durată de trei luni, formată din 36 de participanți. Şcoala rezervă locuri personalului celor cinci organizații citate mai sus, dar uneori şi tehnicienilor aparținînd altor întreprinderi publice sau particulare din Anglia sau din străinătate.

Cu ocazia fiecărei serii de cursuri se acordă o bursă de studii uneia din organizațiile străine vizitate în timpul călătoriilor de studii organizate regulat de şcoală.

Candidații — evident — trebuie să aibă calitățile necesare numirii lor în posturi de conducere, în cadrul organizației respective, pe bază de merite deosebite. Ei trebuie, în principiu, să aibă o calificare profesională şi o formație de specialist, de exemplu în construcții, în transporturi, în domeniul financiar-contabil etc. Vîrsta lor medie se cifrează între 30 şi 40 de ani.

Candidații sînt desemnați de către directorul organizației din care fac parte şi acceptați pe baza unui examen sumar depus în fața directorului şi a conferențiarilor şcolii. Propunerile de candidați se fac cu 4—5 luni înainte de începerea cursurilor, pentru a da posibilitate acestora să se pregătească.

O atenție deosebită este acordată atît selecției candidaților, cît şi repartizării lor pe discipline. Acestea au fost stabilite în legătură cu problemele esențiale ce revin conducătorilor organismelor de transport:

— organizarea şi metodele de lucru;

— tehnica conducerii;

— noi tehnici;

— caracteristicile esențiale ale transporturilor şi rolul lor în societate.

Aproximativ două luni din durata şcolii sînt consacrate studiului problemelor generale de conducere. Urmează o călătorie de o săptămînă în străinătate, cu care ocazie se studiază pe viu organizarea transporturilor europene. Viitorul transporturilor britanice face obiectul studiilor în cursul ultimelor săptămîni.

Programul şcolii se compune din următoarele teme:
— economie națională;
— organizare;
— productivitate şi metode de conducere;
— relații cu industria;
— probleme financiare;
— tehnici noi;
— tehnici de perspectivă;
— conducerea unităților de transport şi viitorul.

În plus, Şcoala de la Woking organizează un curs de gestiune, cu utilizarea de calculatoare electronice, îndrumează în ceea ce priveşte modul de exprimare, dă indicații în legătură cu selecția personalului şi invită cadre calificate din unități industriale importante să împărtăşească elevilor şcolii din experiența lor.

Deşi programul este continuu îmbunătățit şi adaptat schimbărilor intervenite în transporturi, scopul său rămîne neschimbat. El dă conducătorilor ocazia de a examina, din unghiuri diferite de vedere, metodele lor de lucru şi de asemenea de a se pregăti pentru asumarea viitoarelor responsabilități.

Metodele de învățămînt sînt adaptate scopului urmărit, indiferent dacă este vorba de conferințe, expuneri, discuții în grupuri, studii detaliate, călătorii de studii în Europa, vizite tehnice, filme etc.

Corpul profesoral al şcolii stabileşte temele şi invită specialişti din universități, unități industriale, organe de stat, asociații profesionale şi sindicate să ajute la tratarea lor. Temele fac obiectul a 20 de cursuri de cîte o oră şi jumătate, care se țin în perioada a 4—5 săptămîni. La sfîrşitul fiecărei teme are loc un seminar destinat să analizeze rezultatele.

Aproximativ 1/3 din timp participanții lucrează în comun, schimbînd idei, experimentînd diferite metode, pregătind comentariile orale sau scrise pe teme date. Cei 36 de participanți sînt repartizați în patru grupe, a căror compoziție este modificată în mai multe rînduri, cu scopul de a permite o mai bună cunoaştere între ei a participanților. Astfel, fiecare din ei lucrează direct cu aproximativ 3/4 din ceilalți.

Un preşedinte şi un secretar sînt numiți în fiecare grupă şi participanții ocupă aceste două demnități cel puțin o dată. Mai mult decît atît, participanții îndeplinesc roluri determinate în timpul unui exercițiu practic de gestiune şi sînt din ce în ce mai des chemați să lucreze în cadrul unor subgrupe formate din trei membri şi să ia hotărîri în legătură cu diferite aspecte ale conducerii unei întreprinderi de transport.

O bibliotecă înzestrată cu un bogat fond documentar de cărți şi reviste stă la dispoziția celor ce frecventează şcoala.

Şcoala superioară de la Woking este un centru de studiu foarte apreciat nu numai în Anglia, dar şi pe continent. *(După: „Bulletin de l'U.I.C.", aprilie, 1968).*

Societatea națională a Căilor ferate tunisiene

În vederea dezvoltării traficului, S.N.C.F.T. a stabilit un important program de modernizare a rețelei feroviare tunisiene.

Acest program se referă la:
— reconstrucția căii;
— electrificarea liniei ferate din regiunea de sud a oraşului Tunis;
— modernizarea materialului rulant şi remorcat;
— construirea unei noi gări la Tunis.

Datorită concurenței exercitate de transportul rutier, în 1967 s-a înregistrat o scădere de 15,5% a numărului de călători transportați şi de 16,8% a tonajului de mărfuri. Această scădere se datoreşte în parte şi aplicării, cu începere de la 1 octombrie 1966, a unor noi tarife, sporite cu 22% pe liniile principale şi cu 12% pe cele secundare.

În ciuda creşterii tarifelor, încasările s-au diminuat simţitor faţă de 1966.

În ceea ce priveşte cheltuielile de exploatare, ele au înregistrat o scădere de 12,8% în 1967, faţă de o creştere de 15,7% în 1966.

Cheltuielile totale ale reţelei atît pentru regiunea de nord, cît şi pentru cea de sud, se ridică la 8 353,2 mii de dinari.

Efectivul de personal a scăzut de la 4 888 agenţi în 1967, la 4 806 în 1967, ceea ce înseamnă o reducere de 1,7%.

Instruirea profesională se realizează prin stagii în străinătate şi cursuri organizate în cadrul unui centru de perfecţionare.

În cursul anului 1967, evoluţia traficului a înregistrat 12 786 645 călători transportaţi, 408 229 322 călători km realizaţi şi 322 825 277 tone km brute remorcate.

Pe ansamblul reţelei, traficul de călători reprezintă jumătate din parcursul trenurilor şi nu aduce S.N.C.F.T. decît 1/5 din încasări.

În timp ce pentru traficul de călători pe liniile principale creşterea tarifelor a avut o influenţă negativă, în ceea ce priveşte traficul de călători pe liniile secundare, el a înregistrat o uşoară creştere.

În 1967, erau în serviciu pe reţeaua Căilor ferate tunisiene 8 locomotive cu aburi, 86 de locomotive diesel şi 36 de automotoare. De asemenea, 134 de vagoane de călători şi 5 171 de vagoane de marfă. *(După: „Bulletin de l'U.I.C.“, aprilie, 1968).*

Căile ferate din Izrael

Căile ferate izraeliene exploatează 688 km de linii si 52 de staţii feroviare. Ele posedă 44 locomotive de diferite tipuri, 87 vagoane de călători şi 2 125 vagoane de marfă.

În cursul exerciţiului 1964—1965 au fost transportati mai mult de 5 milioane de călători (ceea ce reprezintă 400 milioane de călători/km) şi 3,1 milioane de tone de mărfuri (328 milioane de tone/km).

Încasările provin astfel : 30% din traficul de călători şi 70% din cel de mărfuri. Printre transporturile cele mai rentabile pot fi citate cele de piatră de construcţie spre portul Ashod (8%), de fructe (8,4%), de produse alimentare (7%) şi de ulei (8,9%).

În 1965, Căile ferate izraeliene aveau un efectiv de 1 763 de lucrători permanenţi, din care 65% muncitori, 15% personal administrativ, 7% şefi de echipă, 7% mecanici, 4% tehnicieni şi 2% specialişti.

Din acest efectiv, 68% s-au stabilit în Izrael după fondarea statului, în 1948.

În ceea ce priveşte reţeaua feroviară izraeliană, ea este în plină dezvoltare. Mijlocul de tracţiune cel mai mult folosit este locomotiva diesel. Aceasta datorită mai ales micii cantităţi de apă necesare acestui sistem de tracţiune într-o regiune în care cantităţile de apă disponibile sînt destul de precare.

Majoritatea locomotivelor diesel care circulă în Izrael sînt de construcţie belgiană. *(După „Rail et Traction“, nr. 107/1967).*

Utilizarea elastomerilor

Materialele elastice din familia cauciucului — elastomerii — sînt de mult timp utilizate la căile ferate, însă abia în ultimele decenii consumul lor a crescut considerabil. Este interesant din acest punct de vedere articolul „Elastomerii în tehnica feroviară“ apărut în revista vestgermană „Der Eisenbahningenieur“, nr. 9/1967, din care redăm mai jos cîteva aspecte principale.

La Căile ferate federale germane se disting două perioade bine delimitate în ceea ce priveşte concepţia tehnică constructivă a materialului rulant feroviar.

Prima perioadă, cuprinsă între 1920 şi al doilea război mondial era dominată de ideea construcţiilor uşoare şi de necesitatea existenţei unui serviciu de reparaţii ale materialului rulant raţional organizat şi care să ofere capacitatea de producţie necesară.

În perioada de după al doilea război mondial ideile şi acţiunile converg către premisa „construcţia de astăzi determină întreţinerea de mîine“, deci linia constructivă directoare a devenit aceea a construcţiilor care asigură un minim de uzură.

Aceeaşi orientare au căpătat-o eforturile organizatorice ale serviciului de reparaţii, adică spre sporirea prestaţiilor pe vehicule între două reparaţii de întreţinere. Obiectivul stabilit astăzi constă în parcurgerea a circa 600 000 km între două reparaţii, ceea ce reprezintă un interval de aproximativ 6 ani.

Există un obiectiv valabil atît pentru fabricant, care trebuie să-şi adapteze producţia noilor tendinţe tehnice, cît şi pentru beneficiar, adică inginerul de exploatare. Acest obiectiv se referă la perfecta cunoaştere a tuturor materialelor ale căror însuşiri tehnologice au tendinţa să se modifice în timp.

În evoluţia concepţiilor tehnice constructive în legătură cu materialul rulant feroviar, elastomerii joacă un rol deosebit datorită proprietăţilor lor fizice atît de adecvate realizării de construcţii care să asigure un minim de uzură.

Din cauza proprietăţilor lor chimice specifice, elastomerii ridică unele probleme privind durata în exploatare şi stabilitatea proprietăţilor lor fizice.

Teoretic, cauza oricărei uzuri o constituie mişcarea de alunecare, respectiv de rulare, între două piese în contact între ele şi cu oxigenul din aer. Fără aceste contacte uzura nu poate să existe.

Rezultă deci că pentru reducerea uzurii trebuie să se reducă fie mişcarea de alunecare, respectiv de rulare, fie accesul aerului. În cazul materialului rulant feroviar, practic, a doua alternativă este exclusă. În ceea ce priveşte prima alternativă, o soluţie simplă o constituie, în cazul mişcărilor de alunecare, respectiv de rulare, legarea celor două piese în mişcare una faţă de cealaltă cu elastomeri. Mişcările sînt preluate în acest caz de elastomeri ca de un strat solid de unsoare.

De altfel, principiul „ungerii solide“ cunoaşte numeroase aplicaţii în tehnica feroviară. Un exemplu îl constituie măsurile pentru îndepărtarea efectelor deformării cutiei vagonului în timpul mersului. Se ştie că, o dată cu întreaga cutie, cadrul ferestrelor şi uşilor îşi schimbă continuu în timpul mersului forma şi poziţia. Dacă geamurile ar fi montate cu chit, ele n-ar mai putea urma deformările cadrului. De aceea în construcţia vagoanelor, geamurile sînt fixate cu nişte profile de etanşare din cauciuc, a căror deformare asigură geamurilor posibilitatea de a-şi păstra forma.

Locul critc din punct de vedere al uzurii în construcţia vehiculelor feroviare este cutia de osie. Se cunoaşte în general ce influenţă dăunătoare au uzurile progresive din cutia de osie asupra mersului vehiculului şi ce mari eforturi se fac pentru menţinerea lui în stare de bună funcţionare.

Tot elastomerii pot aduce o soluţionare acestei probleme, datorită faptului că proprietăţile lor îi indică ca pe cei mai buni înlocuitori ai arcurilor de oţel ale suspensiei boghiurilor.

Utilizarea cauciucului pentru arcurile în foi de la vehiculele feroviare ar constitui o soluţie, dacă aplicarea metodei n-ar ridica unele probleme destul de dificile. O dovadă o constituie însuşi faptul că o astfel de soluţie a fost luată în consideraţie încă în 1870.

În afară de problema materialului, este necesar să se aibă în vedere şi problema direcţiei forţelor de acţionare. Suspensia vehiculului trebuie să fie elastică, atît vertical, cît şi transversal.

Dimpotrivă, în sensul axului longitudinal al vagonului, bandajele trebuie să fie conduse riguros paralel între ele, pentru a nu favoriza apariţia mersului de şerpuire.

Vagonul trebuie să aibă însă o suspensie elastică şi în sensul longitudinal, pentru a nu se produce şocuri violente şi acceleraţii mari. În principiu, aceasta înseamnă separarea suspensiei osiilor de aceea a cutiei vehiculului.

În vederea folosirii elastomerilor ca elemente de suspensie la vehiculele feroviare au fost găsite mai multe soluţii, unele din ele aplicate cu succes în practică. Totuşi, folosirea elastomerilor se găseşte pentru moment într-o fază experimentală şi ar fi prematur să se tragă concluzii definitive.

Oficiile centrale ale D. B.

Încă de mult, conducerea Căilor ferate vest-germane şi-a dat seama de necesitatea de a încredinţa dezvoltarea tehnicii ferovire unor instituţii care să nu aibă de îndeplinit funcţii comerciale sau operative, pentru a se putea ocupa efectiv de adaptarea acestei tehnici condiţiilor actuale, necesităţilor de transport ale Republicii Federale a Germaniei.

Iată de ce au fost create cele două oficii centrale cu sediul în oraşele Minden şi München. În cursul anilor, repartizarea sarcinilor între cele două instituţii a variat foarte puţin. Astăzi încă, dezvoltarea tehnicii feroviare, problemele de aprovizionare şi de gestiune a materialelor constituie funcţiile lor esenţiale.

Din punct de vedere organizatoric, cele două organe se află la nivelul direcţiilor regionale. Toată activitatea se desfăşoară pe baza unei strînse colaborări cu ramurile industriale interesate, cărora oficiile le transmit cererile formulate de diferitele sectoare feroviare, detaliile de construcţie şi de fabricaţie rămînînd în sarcina industriei. În afară de transmiterea datelor în legătură cu problemele tehnice de stringentă actualitate pentru căile ferate, cele două oficii au şi sarcina de a urmări rezolvarea lor.

Rezultă deci clar că Oficiilor centrale nu le revine în nici un caz sarcini de execuţie.

Aprovizionarea şi gestiunea materialelor constituie cel de al doilea cîmp de acţiune al Oficiilor centrale. Aceste două domenii se pretează perfect aplicării metodelor de prelucrare a datelor pe cale electronică. Scopul eforturilor desfăşurate îl constituie gestiunea automatizată a pieselor şi materialelor în stoc, precum şi realizarea unei politici uniforme în această problemă pentru toate sectoarele Căilor ferate vest-germane.

Încercările şi experienţele specifice feroviare sînt aproape în toate cazurile de competenţa laboratoarelor D.B. Studiile în legătură cu perfecţionarea vehiculelor şi a instalaţiilor existente, precum şi cu crearea altora noi sînt orientate în primul rînd spre atingerea unui ridicat nivel tehnic al exploatării, spre realizarea unei eficienţe economice maxime.

Colaborarea Oficiilor centrale cu organizaţiile feroviare internaţionale nu conduce numai la elaborarea de recomandări şi de reguli internaţionale, ci şi la schimburi de informaţii tehnice atît de preţioase în epoca noastră de progres tehnic rapid. *(După: „Die Bundesbahn“, R.F.G. nr. 8, aprilie, 1968).*

Conferinţa internaţională privind electrificările feroviare

Între 14 şi 18 octombrie 1968 a avut loc la Londra o conferinţă internaţională organizată de Asociaţia inginerilor electrotehnicieni (Institution of Electrical Engineers), avînd ca temă problema performanţelor realizate sau pe care trebuie să le atingă căile ferate electrificate.

Cele 16 referate au fost prezentate de Căile ferate engleze, franceze, indiene, japoneze, olandeze, ale Africei de sud, elveţiene, precum şi de organizaţii de transport în comun din Anglia, Franţa, R.F.G., Italia, Japonia şi S.U.A.

Conferinţa internaţională de la Londra s-a bucurat de prezenţa a numeroase delegaţii reprezentînd căile ferate din Europa şi din alte continente, din rîndul cărora s-au înscris la cuvînt nenumăraţi specialişti.

Conferinţa s-a ocupat de un mare număr de aspecte ale electrificării feroviare şi mai ales de problema cheltuielilor de întreţinere şi de exploatare, ca şi de rezultatele obţinute pe plan tehnic şi comercial.

Dintre principalele probleme discutate se pot cita :

— Comparaţia între vechile tehnici încă în uz şi tehnicile cele mai recente, din punct de vedere al preţului de cost, al performanţelor şi al regularităţii în funcţionare.

— Progresele care sînt de aşteptat în viitorul apropiat, ca urmare a adoptării noilor tehnici.

— Determinarea măsurii în care electrificarea se justifică din punct de vedere tehnic, financiar şi social şi studierea mijloacelor care-i vor permite în viitor să exercite o concurenţă reală transporturilor aeriene şi rutiere. *(După : „E.I.B.I.S., Londra, august, 1968).*

Coridorul nord-est

În Statele Unite, ideea enunţată cu mai mulţi ani în urmă de senatorul american Peel în legătură cu soluţionarea problemei transporturilor în regiunea cu cea mai mare densitate demografică din S.U.A., supranumită „Coridorul Nord-Est“, s-a concretizat într-o etapă de studii şi cercetări de mare anvergură, începute încă din 1965.

Pentru această activitate, la care participă nenumăraţi specialişti americani de renume mondial, a fost alocată numai pe o perioadă iniţială de trei ani (1965—1968) suma enormă de 90 de milioane de dolari.

Scopul urmărit, la fel ca şi în cazul liniei japoneze Tokaido, cu care proiectul american se aseamănă de altfel, este acela de a găsi cel mai bun şi mai adecvat sistem de transport terestru pentru rezolvarea problemelor legate de deplasarea populaţiei în regiunea menţionată.

Deocamdată, încă nu a fost făcută o alegere definitivă între transportul feroviar clasic perfecţionat (care prezintă multe atuuri), aerotrenul, turbotrenul, transportul pe pneuri etc.

Numai compania feroviară „Pennsylvania“ a angajat în cadrul acestui program 20 de milioane de dolari, în care sînt incluse şi alocaţiile din partea statului american.

Sînt interesante de menţionat cîteva date în legătură cu regiunea mult discutată a Coridorului Nord-Est.

Aceasta este o fîşie de pămînt cu relief plan, care se întinde între Oceanul Atlantic şi poalele munţilor Appalaches, unind cele două mari oraşe americane Boston şi Washington, pe o distanţă de 450 mile (720 km).

În această regiune se află nouă state din S.U.A. : Massachusetts, Rhode Island, Connecticut, New York, New Jersey, Pennsylvania, Delaware, Maryland şi districtul Columbia din statul Washington.

Aici sînt concentrate pe numai 1,14% din teritoriul Statelor Unite : 20% din populaţia ţării, adică 40 milioane de locuitori, 30% din industrii, 36% din comerţ, 50% din activitatea financiară şi 27% din impozitele încasate.

Centrul geografic al regiunii este oraşul New York, cu 11 000 000 locuitori. Tot aici se află Boston, cu 2 600 000 de locuitori, Filadelfia, cu 4 400 000, Baltimore, cu 1 750 000 şi Washington, cu 2 000 000 de locuitori, precum şi o mulţime de oraşe mai mari sau mai mici, din care unele depăşesc cifra de 200 000 de locuitori. *(După : „La Vie du Rail“, nr. 1150, iulie, 1968).*

Evoluţia traficului căilor ferate elveţiene în 1967

Aşa cum o demonstrează statisticile internaţionale, creşterea cu 3,2% a numărului de călători pe reţeaua Căilor ferate elveţiene între 1960 şi 1966, ca şi sporirea traficului de mărfuri cu 26% sînt oarecum în contrast cu situaţia înregistrată în aceeaşi perioadă la opt administraţii feroviare din Europa centrală : D.B., Ö.B.B., F.S., S.N.C.F., S.N.C.B., C.F.L., N.S. şi D.S.B., care, împreună, au avut de suportat o reducere a frecvenţei călătorilor de 4% şi o scădere de tonaj de 2% (14 milioane tone).

Prin prisma acestei realităţi poate fi înţeleasă mai bine evoluţia traficului la C.F.F., în cursul anului 1967. Cifrele şi datele demonstrează o scădere a transporturilor de călători şi o slăbire parţială a celor de mărfuri. În 1967, Căile ferate elveţiene au transportat 226,1 milioane de călători : scăderea relativă este de 4,2% şi se referă la abonaţi (6—7%), la traficul internaţional (4—5%) şi la călătoriile interne individuale şi colective (1—2%).

Reducerea sensibilă a traficului de călători se datoreşte unui ansamblu de cauze care rezultă pe de-o parte din situaţia economică a ţării, iar pe de altă parte dintr-un complex de factori structurali cu efect de lungă durată, care au acţionat şi în perioada 1948—1950.

În primul rînd, trebuie luată în consideraţie dezvoltarea motorizării, prin aceasta înţelegîndu-se creşterea numărului de vehicule în raport cu acela al populaţiei. În Elveţia, acest grad de motorizare a ajuns la un vehicul la 5—6 locuitori.

Pierderea de trafic echivalentă pentru calea ferată nu este însă de natură a dezarma pe conducătorii C.F.F. Dimpotrivă, ea constituie un element stimulativ pentru găsirea de remedii, care în primul rînd constau în ridicarea calităţii serviciilor oferite şi a numărului de prestaţii.

Posibilităţile tehnice ale transportului feroviar n-au fost încă epuizate, ceea ce face ca în plină epocă de dezvoltare a motorizării, şansele căii ferate să se menţină.

Pe ansamblu, în 1967, traficul de mărfuri la C.F.F. a cunoscut o relativă creştere, ajungînd la 39,5 milioane de tone transportate. Creşterea este de 870 000 t, din care 510 000 t în tranzit internaţional şi 360 000 în trafic intern.

Creşterea stabilă a tranzitului alimentat de Căile ferate italiene este în acelaşi timp o caracteristică a dezvoltării traficului, ca şi a stagnării volumului naţional de transporturi, care reflectă de mai bine de trei ani o încetinire a dezvoltării economice, o reducere a importurilor şi, în parte, concurenţa crescîndă a transportului rutier.

În 1966, s-au transportat cantităţi mai mari de uleiuri minerale, de produse alimentare, de produse chimice, de hîrtie şi de lemn, dar mai mici de cărbune, de materiale de construcţie şi de fier. Aceasta demonstrează măsura în care transporturile pe căile ferate depind de fluctuaţiile economice.

Previziunile de trafic stabilite de C.F.F. pentru planul de investiţii lasă transporturilor de călători şansa de a se ridica pînă în 1980 la circa 9 miliarde de călători km, faţă de 7,7 miliarde în 1967. Această creştere va urma în cazul cel mai favorabil sporirea prezumată a numărului populaţiei.

În traficul de mărfuri, se prevede cifra de 48—52 milioane de tone în 1980, faţă de 39 milioane tone în 1967. Evoluţia în acest domeniu va fi încă şi mai considerabilă decît în cadrul traficului de călători. Procentul de creştere anual prevăzut de 2—3% este orientat după creşterea populaţiei şi a produsului social brut al Elveţiei.

Deşi viitorul ar putea rezerva surprize — aşa cum subliniază conducătorii C.F.F. — previziunile trebuie considerate drept un scop de atins pe linia îmbunătăţirii continue a prestaţiilor în trasporturile feroviare elveţiene. *(După : „C.F.F.", nr. 3/1968).*

O politică feroviară orientată către public

Acesta este titlul expozeului prezentat de dl. James N. Sites, conducătorul Direcţiei relaţiilor cu publicul al Asociaţiei Căilor ferate americane (A.A.R.) la reuniunea Centrelor de informaţii şi de publicitate feroviare (C.I.P.C.E.), care a avut loc la Montecatini (Italia).

Printre altele, vorbitorul a arătat că principalele dificultăţi pe care le au de înfruntat conducătorii feroviari în domeniul relaţiilor cu publicul rezidă în necesitatea de a folosi toate posibilităţile de organizare a unor acţiuni realiste, care să demonstreze o profundă înţelegere a importanţei bunelor relaţii cu publicul, în pofida intereselor strîmte şi imediate.

Dacă se compară publicitatea pe care o realizează căile ferate cu aceea a companiilor aeriene se constată că numai în 1966, cele mai importante companii aeriene din Statele Unite au cheltuit pentru anunţuri publicitare 95 milioane de dolari, adică de cinci ori suma cheltuită în acelaşi scop de căile ferate. Or, încasările companiilor aeriene n-au reprezentat decît o treime din cele realizate de căile ferate americane. Chiar şi transportatorii rutieri consacră publicităţii o parte mai mare din încasările lor în comparaţie cu căile ferate.

Complexitatea din zi în zi mai mare a vieţii economice şi sociale, ritmul crescînd al schimbărilor tehnologice, accentuarea concurenţei, amestecul tot mai direct al statului american în problemele companiilor feroviare particulare impun o nouă orientare în relaţiile cu publicul. O întreprindere importantă cum este o companie feroviară nu poate exista practic fără un personal specializat în aceste probleme şi fără o preocupare constantă pentru întărirea legăturilor cu publicul.

Oricînd o reţea feroviară va putea să folosească la maximum posibilităţile sale, să-şi dezvolte traficul şi să facă să crească încasările dacă va şti să-şi orienteze activitatea către satisfacerea exigenţelor publicului călător.

Instalaţiile feroviare americane ar putea fi mult mai bine folosite decît pînă acum. Deşi anul trecut s-a înregistrat un record în ceea ce priveşte traficul de mărfuri, beneficiile companiilor feroviare sînt foarte reduse. A reuşi să stabileşti un echilibru între încasări şi cheltuieli poate constitui un obiectiv satisfăcător în ţările în care căile ferate sînt exploatate cu un deficit suportat din bugetul statului. Dar o astfel de situaţie este de-a dreptul dezastruoasă în ţările în care căile ferate trebuie să conteze în întregime pe propriile resurse pentru a obţine un capital care să le permită realizarea de îmbunătăţiri.

Beneficiile companiilor feroviare din Statele Unite reprezintă aproximativ jumătate din cele obţinute de alte întreprinderi de utilitate publică şi sînt net inferioare celor realizate de unele din celelalte mijloace de transport.

În ce proporţie ar trebui să crească volumul traficului de marfă pentru a creea procentul normal de beneficiu de 6%? Pe de altă parte creşterea volumului de trafic nu poate ea singură să rezolve problemele de ordin financiar şi vor fi necesare măsuri urgente în direcţia creşterii productivităţii instalaţiilor şi a activităţii personalului feroviar.

Un mare rău de care suferă căile ferate în general este lipsa de încredere în propriul lor viitor. Trebuie întîmpinat cu curaj acest viitor şi în pregătirea lui nu trebuie luate în consideraţie proiecte modeste, căci acestea n-au darul să emoţioneze pe nimeni. Nici o reţea feroviară nu poate atrage noi curenți de trafic dacă funcționarea ei nu este impecabilă, dacă nu are cele mai bune instalații, prețul de cost cel mai competitiv, serviciile cele mai rapide și mai sigure. De altfel, orice campanie publicitară, oricît de ingenios organizată, nu poate înlocui un serviciu bine executat. În schimb, orice serviciu, oricît de bine executat, va fi insuficient atîta timp cît nu vor dispărea ideile preconcepute (sau poate reale) în legătură cu lipsa de clarviziune a administrațiilor feroviare, cu lîncezeala lor, cu prejudecățile și infatuarea lor. Acest lucru este valabil mai ales în legătură cu acuzația cea mai răspîndită și cea mai periculoasă din toate și anume că conducătorii feroviari manifestă o mare indiferență față de public.

Felul acesta de a judeca trebuie să dispară cît mai curînd posibil prin adoptarea unei politici realiste orientate hotărît către satisfacerea exigențelor celor mai variate ale publicului și practicată pe toate treptele ierarhiei feroviare. Noua politică se poate sprijini pe posibilitățile tehnologiei moderne, pe noile cuceriri tehnice, pe realizările feroviare contemporane, la care trebuie să se adauge o largă folosire a mijloacelor publicitare. Calea ferată trebuie nu numai să-și îndeplinească bine sarcinile, ci să și răspîndească acest adevăr în conștiința publică pentru păstrarea sentimentului popular al unei permanențe feroviare absolut indispensabile.

Iată — după dl. J. Sites — căile de acces către un viitor mai puțin întunecat decît prezentul :

— orientarea politicii de modernizare a echipamentului și a metodelor de exploatare în primul rînd spre îmbunătățirea serviciilor oferite publicului ;

— adoptarea celor mai moderne metode de prospectare a necesităților de transport;

— educarea personalului feroviar în direcția unei deserviri exemplare și a unei atitudini pline de respect și solicitudine față de călători ;

— răspîndirea largă în public a informațiilor în legătură cu această nouă orientare adoptată de căile ferate, cu succesele obținute și cu acțiunile de viitor. *(După: „Revue Générale des Chemins de Fer“, martie, 1968).*

* * *

Soluția optimă, prin programare liniară, în transportul produselor de balastieră

(urmare din pag. 622)

Tab. 13. **Matricea prețurilor unitare, distribuției inițiale și distribuției optime a balastului**

Balastiera (furnizorul)	Capacitatea de livrare (disponibil)		Cilnic C_1	Curtici C_2	. . .	C_{51} Valcani	C_{52} Ciacova
Arad (Baia-Mureș)	28 500 t	Preț unitar, lei/m³	70,03	57,45		63,22	63,22
		Distribuția inițială m³	4 320	15 317	. . .	0	0
		Distribuția optimă m³	0	15 350		82	28
Cicir	49 900 t	Preț unitar lei/m³	68,21	55,63		62,43	62,43
		Distribuția inițială m³	0	49 900	. . .	0	0
		Distribuția optimă m³.	0	49 867		0	0
Bătuța	14 200 t	Preț unitar lei/m³	74,69	64,07		70,88	68,92
		Distribuția inițială m³	4 320	0	. . .	82	28
		Distribuția optimă m³		0		0	0
Total	92 600 t	Distribuția inițială m³	4 320	65 217		82	28
		Distribuția optimă m³	4 320	65 217	. . .	82	28

— Total necesar : 92 600 m³ de balast.

— Centrele de distribuție sînt : Cilnic, Curtici, Căvăran, Recaș, Cruceni, Caransebeș, Vorteni, Semlac, Iablanița, Orțișoara, Arad, Timișoara, Lugoj, Topolovăț, Remetea mare, Dudeștii noi, Topleț, Armeniș, Sinia, Teregova, Slatina-Timiș, Grabaci, Găvojdia, Birda, Gătaia, Colțar, Surduca-Banat, Comoriște, Iarmata, Pișchia, Remetea mică, Ciacova, Banloc Deta, Periam, Lovrin, Răchița, Oravița, Aradul nou, Lisava, Bonțari, Vinga, Brebu, Balint, Mehadia, *Ezeriș*, Vasiova, Cetățuia, Cărpiniș, Valcani și Ciacova ($C_{1 \ldots 52}$).

Diferența dintre distribuția inițială și cea optimă este de 11 625,46 lei, reprezentînd economia realizată.

Diferențele mici se datoresc faptului că s-a avut o distribuție inițială foarte apropiată de distribuția optimă.

Calculul programării matematice se poate aplica nu numai în cazul problemelor de transport, cum s-a exemplificat mai sus, ci și în distribuția rațională a utilajelor, a mijloacelor de transport, a proceselor de decizie etc.

Aplicarea programării liniare în cadrul întreprinderilor de execuție este o etapă necesară de dezvoltare a tehnicii moderne și permite realizarea de economii importante, prin depistarea soluției optime față de cele aplicate pînă în momentul respectiv.

(Articol intrat în redacție la 15.11. 1967)

BIBLIOGRAFIE

INCERC — *Studii și cercetări.* In: Economia construcțiilor, nr. 1, 1966.

AURIAN, J., BOLDUR GH. și LAZĂR, S. *Cercetarea operațională în construcții.*

BELIMAN, R. E. și DREYFUS, S. E. *Programare dinamică aplicată.*

MIHAILA, N. *Introducere în programarea liniară.*

Referate Documentare

Noi aspecte ale întreţinerii locomotivelor diesel. În : Modern Railways, Anglia, XXIII, nr. 222, mar. 1968.

Se analizează modul în care s-a reuşit, la căile ferate britanice, să se rezolve, după circa 10 ani deficitari, dificila problemă a întreţinerii şi reparării locomotivelor diesel, ca element principal al realizării de economii în tracţiunea diesel. Introducerea masivă de locomotive diesel, repararea acestora împreună cu locomotivele cu abur, lipsa de experienţă generală a personalului de diferite categorii etc., făcuseră ca apariţia economiilor scontate să întîrzie mult.

Doi factori principali au adus un aport substanţial la redresarea economică a tracţiunii diesel : curăţenia riguroasă a vehiculelor diesel (motoare etc.) şi reorganizarea şi modernizarea atelierelor de reparaţii, realizată însă cu cheltuieli importante. În articol se arată modul în care a fost organizată reparaţia locomotivelor diesel pentru liniile principale : a) întreţinerea curentă, controlul sumar şi remedierea deficienţelor revin depourilor regionale ; b) controlul de amănunt şi reparaţiile care implică demontări masive revin atelierelor feroviare importante. Întreaga activitate de întreţinere de pe reţea este coordonată de inginerul-şef (de tracţiune şi vagoane) din Comitetul de conducere pe ţară.

Se dă o schemă tipică de întreţinere a locomotivelor diesel electrice, bazată pe orele de funcţionare în exploatare (inclusiv orele echivalente de funcţionare la staţionări). Aceasta include defecţiunile care pot fi remediate la depouri. Se discută problema : depou de domiciliu sau depou de patrimoniu comun ? După ce se prezintă în linii generale modul de reorganizare a atelierelor de reparaţii, se arată clasificarea reparaţiilor : uşoare, mijlocii, generale şi neclasificate. Prin măsuri tehnico-economice s-a ajuns să se stabilească preţuri fixe pentru toate lucrările şi să se suprime variaţiile de preţ de cost dintre diferitele ateliere de pe reţea.

Locomotiva electrică cvadrisistem seria F 410 a Căilor ferate federale germane. În : Leichtbau der Verkehrsfahrzeuge, R.F.G., 11, nr. 1 (ian.-feb.), 1968.

Principalele caracteristici ale acestei locomotive sînt : greutatea proprie, 84 tf ; puterea în regim uniorar, 3 200 kW ; puterea în regim de durată 3 000 kW ; forţa de tracţiune maximă la demaraj, 28 tf ; viteza maximă, 150 km/h ; lungimea între tampoane, 18 950 mm ; distanţa dintre pivoţii boghiurilor, 9 000 mm ; ampatamentul boghiurilor, 3 200 mm ; diametrul roţii, 1 250 mm.

Se menţionează că, la construcţia acestei locomotive, s-a reuşit să se învingă dificultăţile proprii fiecărui sistem în parte (cumulate într-o locomotivă destinată să folosească patru feluri de curent electric) şi anume :

— în curent monofazat de 15 kV, 16 2/3 Hz : greutatea transformatorului, dimensionarea defavorabilă a tuturor aparatelor cu circuite inductive ;

— în curent monofazat de 3 kV : valoarea mare a tensiunii în raport cu gabaritul redus ;

— în curent continuu de 3 kV : comutaţia grea şi dimensionarea nefavorabilă a motoarelor de tracţiune ;

— în curent continuu de 1,5 kV : intensităţile mari ale curentului de lucru.

Echipamentul electric cîntăreşte 46 tf iar partea mecanică 36 tf.

Echipamentul electric al primelor trei locomotive a fost livrat de firma AEG. Alte trei locomotive din aceeaşi serie au fost echipate electric de Brown-Boveri-C-nie.

Locomotiva diesel hidraulică V 169 cu turbină de gaze ajutătoare a Căilor ferate federale germane. În : Modern Railways, Anglia, XXIII, nr. 223, apr. 1968.

De mai bine de un an, pe reţeaua D.B. circulă un tip special de locomotivă diesel hidraulică B_0-B_0, denumit V 169. Caracteristica de bază a acestei locomotive este dotarea ei cu o turbină de gaze ajutătoare, care permite sporirea puterii furnizate de motorul diesel de la 2 150 la 3 000 CP, în perioadele cînd sînt necesare vîrfuri de putere. Turbina cu gaze este cuplată în permanenţă cu transmisia hidraulică.

Locomotiva este destinată remorcării trenurilor de călători şi marfă de tonaj mijlociu pe linii cu declivităţi mari. Sistemele de comandă şi de siguranţă permit ca locomotiva să poată fi condusă de un singur om.

Motorul diesel al locomotivei V 169 este de fabricaţie Maybach, model MD 8701 B, tip rapid, cu 16 cilindri în V. El dezvoltă 2 150 CP şi este echipat cu o turbosuflantă de supraalimentare şi cu un sistem de răcire a aerului debitat de către aceasta. Aerul necesar combustiunii este aspirat din exteriorul locomotivei prin filtre umede montate în pereţii laterali ai compartimentului motorului. Gazele arse provenite de la motor şi de la turbina de gaze sînt evacuate printr-o ţeavă de eşapament, aflată deasupra motorului, în plafon.

Turbina de gaze care suplimentează puterea motorului diesel, fabricată de General Electric, este de tipul LM 100, cu două axe, construită în licenţă de uzina germană Klöckner-Humboldt-Deutz. Ea poate dezvolta o putere maximă de 900 CP, la turaţia de 15 500 rot/min. Turbina este utilizată numai la nevoie, în perioadele cînd se cer acceleraţii mari sau se urcă rampe pronunţate şi lungi. Ea este prevăzută cu tobă de evacuare şi de aspiraţie şi, la fel ca şi motorul diesel, este reglată automat la funcţionarea cu randament maxim. Spre deosebire de motorul diesel, turbina de gaze nu are nevoie de răcire.

Locomotiva are lungimea între tampoane de 16,15 m, diametrul roţilor 0,976 m şi greutatea de 75 tf (alimentare 2/3). La puterea motorului de 2 150 CP şi la puterea turbinei de gaze de 900 CP se adaugă puterea generatorului de încălzire de 360 kW. Viteza maximă este de 128 km/h iar forţa de tracţiune maximă la obadă de 23,6 tf (la mersul încet).

Se studiază sporirea puterii turbinei pînă la 4 000 CP, astfel ca să se poată remorca şi trenuri grele, pe rampe mari.

Comportarea la încărcare şi calculul unei construcţii portante compuse dintr-o serie de grinzi aşezate în paralel. În : Bauplan, Bautechnik, R.D. Germană, 21, nr. 9, sep. 1967.

Grinzile, aşezate în paralel, sînt legate între ele prin articulaţii. Astfel de sisteme au cîştigat o importanţă foarte mare prin introducerea la construcţii de poduri a sistemului de lucru cu elemente prefabricate. Se arată influenţa diferiţilor parametri asupra distribuţiei forţei tăietoare şi proprietăţile caracteristice ale liniilor de influenţă.

Avertizarea echipelor de lucrători de pe linie. Transmiterea informaţiilor pe sectorul de lucru al echipelor de lucrători. În : Przegl. Kulejowy-Elektrotechniczny, R.P. Polonă, 19, nr. 10, oct. 1967.

Se face o apreciere critică a metodelor de transmitere a informaţiilor din punct de vedere al utilităţii lor, cu observaţii asupra distanţei de la care trebuie să se facă informaţia la apropierea trenului. La diferite căi ferate se observă o diferenţiere de timp la darea avertizării. Spre exemplu, la Căile ferate elveţiene, 0,5 min, la cele olandeze aproape 1 min, la cele italiene 1,5 min, la cele poloneze 3 min. Se consideră că 1,5 min este suficient.

„Săptămîna tehnică franceză" la București

Între 1 și 8 octombrie 1968 s-a desfășurat la București, în Complexul expozițiilor din Piața Scînteii, „Săptămîna tehnică franceză".

Această interesantă manifestare se înscrie pe linia întăririi colaborării economice și tehnico-științifice cu alte țări — indiferent de orînduirea lor socială — a schimbului de valori materiale și spirituale cu alte popoare, a unei mai bune cunoașteri reciproce, în vederea unirii tuturor eforturilor pentru apărarea păcii în lume.

În ultimii ani, dezvoltarea continuă a relațiilor româno-franceze s-a concretizat în intensificarea contactelor între reprezentanții celor două țări, în creșterea constantă a schimburilor culturale și economice.

Colaborarea economică și tehnico-științifică s-a extins pe baza Acordului pe termen lung din 8 februarie 1965 și apoi a Acordului de cooperare economică și industrială din 2 februarie 1967.

În cadrul acestui ultim acord, în vederea unei mai bune cunoașteri a viitoarelor posibilități de cooperare, s-a luat hotărîrea organizării unei „Săptămîni tehnice franceze" la București.

Această manifestare, organizată de „Comitetul permanent al tîrgurilor și manifestărilor economice în străinătate" și de „Centrul național al comerțului exterior" din Franța, împreună cu Camera de comerț a Republicii Socialiste România și cu Agenția internațională de publicitate „Publicom", constituie un nou stadiu și o nouă formă a relațiilor economice și tehnico-științifice dintre Franța și România.

În cadrul „Săptămînii tehnice franceze", 50 de reprezentanți ai unor importante întreprinderi industriale franceze au prezentat — sub formă de conferințe — în fața unui numeros public, format din specialiști și oameni de știință români, cele mai noi cuceriri ale științei și tehnicii franceze în domeniile industriei mecanice, electrice, electronice și siderurgice.

Ciclul de conferințe, prezentat în sălile special amenajate din Pavilioanele *C* și *D* din Complexul expozițiilor, s-a bucurat de un deosebit interes în rîndurile specialiștilor români, prilejuind un interesant schimb de păreri, pe linia unei mai bune cunoașteri și a strîngerii relațiilor de colaborare tehnico-științifică.

Tematica conferințelor s-a referit la tehnologii noi și tendințe de dezvoltare în diferite ramuri industriale, materiale moderne și aplicațiile lor în producție, mașini noi și instalații mecanice și de automatizare.

Specialiștii din cadrul Ministerului Căilor Ferate — participanți în număr mare la interesanta manifestare tehnico-științifică pe care a constituit-o „Săptămîna tehnică franceză" — au audiat, printre altele, chiar în prima zi după deschiderea oficială, două interesante conferințe cu subiect feroviar :

— Cîteva locomotive electrice și diesel electrice recente. Conferențiar dl. Horvilleur, director tehnic în cadrul cunoscutei întreprinderi franceze de construcții electromecanice „Alsthom".

— Perii și portperii pentru mașinile electrice moderne. Cazul particular al mașinilor de tracțiune. Conferențiar, dl. Baroin inginer șef al întreprinderii „Le Carbone-Lorraine".

Ambele conferințe au fost însoțite de filme și proiecții la epidiascop.

Din programul conferințelor tehnice prezentate în cadrul „Săptămînii tehnice franceze" mai spicuim :

— Ultimele perfecționări ale motoarelor diesel rapide de mare putere, în special ale motoarelor feroviare pînă la 5 000 CP.

— Industria franceză de mașini-unelte.

— Turbinele cu gaze.

— Aplicațiile laserilor în industrie.

— Fabricarea la scară industrială a motoarelor electrice din aliaje ușoare.

În afara interesantului ciclu de conferințe tehnice, atenția specialiștilor români a mai fost atrasă de numeroasele exponate, grafice și machete prezentate pe o suprafață de expunere de aproximativ 1 000 m^2, majoritatea constituind o ilustrare a tematicii conferințelor.

Un foarte viu interes l-a trezit și standul cărții și presei tehnice franceze, unde vizitatorii au fost întîmpinați de multicolorele coperți ale revistelor de specialitate bine cunoscute, ca și de ale multor altora încă necunoscute în țara noastră. Tot aici ei au putut consulta ultimele cărți tehnice apărute în editurile franceze.

În cadrul „Săptămînii tehnice franceze" au fost prezente la București, prin reprezentanții lor, circa 60 de întreprinderi industriale din Franța ; în total, aproximativ 200 de persoane delegate de diverse organizații profesionale.

Această masivă participare exprimă interesul deosebit pe care Franța îl manifestă pentru strîngerea relațiilor de colaborare cu România, pe baza posibilităților pe care le oferă nivelul industriei și tehnicii franceze, ca și potențialul economic în plină dezvoltare al țării noastre.

Prin tot ce a adus ca aport pe linia cunoașterii cuceririlor științei și tehnicii moderne, „Săptămîna tehnică franceză" s-a înscris ca o importantă contribuție la intensificarea colaborării tehnico-științifice pe plan internațional.

Expoziția industrială suedeză

În Pavilionul expozițiilor de pe malul lacului Herăstrău a fost deschisă, între 8 și 16 octombrie a.c., Expoziția industrială suedeză. Această importantă manifestare ,cu caracter economic-comercial, marchează evoluția relațiilor de colaborare suedezo-române, care, în ultimii ani, se intensifică și se diversifică continuu. Dacă în 1964 valoarea schimburilor economice dintre cele două țări era de 56 milioane de coroane suedeze, în 1967 ea a ajuns la mai mult decît dublu, adică la aproximativ 122 milioane de coroane (aproximativ 23,5 milioane dolari). Pe măsura dezvoltării capacității economice a celor două țări, structura schimbului reciproc de mărfuri s-a modificat și s-a îmbogățit continuu. Astăzi, produsele noastre petrolifere, chimice, alimentare etc. se bucură de o deosebită apreciere pe piața suedeză.

În vederea strîngerii relațiilor economice cu România, „Consiliul general de export suedez" și „Federația angrosiștilor suedezi — organizație specializată în probleme de import — au constituit în mai 1968 un comitet special pentru promovarea comerțului dintre cele două țări, sub auspiciile căruia a fost organizată și această ultimă expoziție industrială suedeză la București.

După expoziția de mai mici proporții deschisă în capitala țării noastre în 1963, ediția din 1968 — după cum o afirmă organizatorii ei — constituie, prin masiva participare a celor mai importante firme industriale suedeze, cea mai mare expoziție de acest gen prezentată vreodată de Suedia în străinătate.

Cei peste 5 500 m² ai suprafeței de expunere din interiorul și exteriorul Pavilionului de la Herăstrău au găzduit între 8 și 16 octombrie a.c. sute de mașini și utilaje de tot felul, nenumărate machete și grafice, un vast material documentar, totul oglindind înaltul nivel atins de industria suedeză contemporană, marile ei posibilități de export.

Expoziția s-a bucurat de participarea a 47 de întreprinderi industriale, unele din ele bine cunoscute publicului românesc încă de la prima Expoziție industrială suedeză în București, organizată în anul 1963.

În ambianța plăcută de pe malul lacului Herăstrău, exponatele prezentate cu gust artistic în cele aproape 50 de standuri ale expoziției au trezit interesul viu al unui mare număr de vizitatori. Făcînd un scurt tur de orizont prin Expoziția industrială suedeză, să ne oprim la cîteva din cele mai interesante standuri.

Unul din acestea este, fără îndoială, standul Uzinei siderurgice „Sanvik", cea mai mare uzină de ferăstraie din continentul european (60 000 de lame de ferăstrău produse zilnic). Tot aici se fabrică oțeluri speciale sub formă de tuburi, platbande și sîrme, unelte Coromant de carbură de wolfram, piese de reglare pentru compensarea uzurii, aliaje speciale etc.

Printre produsele de specialitate se numără și transportoarele cu benzi de oțel pentru uz industrial și pentru transportul de persoane.

Numeroase machete și fotografii ne-au făcut cunoscute produsele întreprinderii „Sunds AB" : mașini și echipamente pentru industria celulozei, a hîrtiei și viscozei, mașini și utilaje pentru industriile de containere și de ambalaje din material plastic. Printre acestea : mașini de fălțuit și de lipit, mașini de încheiat complet automate și semiautomate, cu stivuitoare cu contor, mașini de balotare sistem „Trim-Pak" etc.

Suedia se numără astăzi printre cele mai avansate țări în ceea ce privește sistemul de autoservire, avînd și cel mai mare consum de ambalaje pe cap de locuitor. Alături de „Sunds AB", întreprinderea „Akerlund & Rausing AB" a prezentat și ea noi sisteme de ambalare : ambalaje confecționate din hîrtie, carton, mase plastice. folii de aluminiu sau combinații ale acestor materiale, cunoscute în toată lumea.

Sub formă de machete și fotografii diverse ne-au fost înfățișate și produsele întreprinderii „Alimak-Verken AB" : ascensoare pentru șantiere cu înălțimi de ridicare pînă la 300 m, cu platforme suspendate și cu schele de urcare, platforme de abataj pentru executarea de puțuri verticale și înclinate, ascensorul cu cremalieră fără cablu de ridicare și contragreutăți „Scando" și platforma de foraj „S TH-5" pentru săpături cu lungimea de peste 1 000 m.

Un stand bogat în exponate variate, minunat finisate, ne-a prezentat una din cele mai diversificate întreprinderi industriale suedeze „Aga Aktiebolag". În 60 de ani de activitate, această firmă s-a specializat în cele mai diferite ramuri : optică și electronică, aparate de măsură și control pentru aviație, aparate medicale, utilaje pentru sudat, pentru folosirea de gaze în industrie și medicină, pile electrice și acumulatoare pe bază de plumb, instalații de încălzire centrală.

Unele din produse constituie adevărate inovații revoluționare. Printre acestea : aparatul pentru respirație artificială folosit la prima operație pe inimă efectuată în Europa, „Aga Geodimeter", un aparat electro-optic pentru măsurarea distanțelor mari cu ajutorul unui fascicul de lumină, ca și una din cele mai recente realizări, analizorul chimic automat, care efectuează într-o oră aproximativ 3 000 de analize de sînge sau de urină, ceea ce echivalează cu munca a 100 de tehnicieni de laborator calificați.

Programul de fabricație al Trustului „Stenberg Flygt AB“ cuprinde pompe submersibile de cele mai variate capacități, mergînd de la 425 pînă la 16 000 l/min, toate conectate la rețeaua electrică. De asemenea, pompe de evacuare a apelor reziduale, remarcabile prin spațiul redus de instalare pe care îl reclamă. Ținînd seama de importanța operației de pompare în domeniul aducției de apă potabilă, cît și în acela al îndepărtării apelor reziduale de pe șantierele de construcții, din mine, garaje etc., exponatele „Stenberg Flygt AB“ au trezit un viu interes.

Tehnica motoarelor hidraulice, a generatoarelor diesel, a vehiculelor de transport a fost reprezentată în expoziția industrială suedeză de întreprinderea „Hägglund & Söner“. Programul de fabricație în domeniul transporturilor cuprinde autobuze, tramvaie și trenuri-metrou. Pentru manipularea mărfurilor există un program întreg de macarale de punte și troliuri, precum și de cărucioare speciale cu capacitatea de încărcare pînă la 50 t.

Pentru transportul minereului din mine și al materialului rezultînd din forarea tunelurilor, a fost realizat un tip de vagon-navetă cu mare capacitate de transport. Tehnica de încărcare constă în umplerea vagonului pe la unul din capete, în timp ce o bandă de transportor așezată pe fundul vagonului distribuie în mod uniform materialul.

Pe suprafața de expunere din exteriorul pavilionului, cunoscuta întreprindere „Volvo“ și-a prezentat produsele sale : automobile, camioane, autobuze, motoare pentru nave, agregate generatoare, buldozere, tractoare și secerătoare mecanice, toate oglindind un înalt nivel tehnic de fabricație.

Standurile întreprinderilor „Bergman Borr AB“ pentru fabricarea de perforatoare și concasoare de roci, ale grupului de societăți „Atlas Copco AB“, unele din cele mai importante întreprinderi din lume pentru tehnica aerului comprimat, standurile uzinelor „Centro-Maskin I Göteborg AB“ specializate în mașini de șlefuit și multe altele, pe care spațiul nu ne îngăduie să le prezentăm aici, s-au bucurat de mult interes din partea specialiștilor din țara noastră.

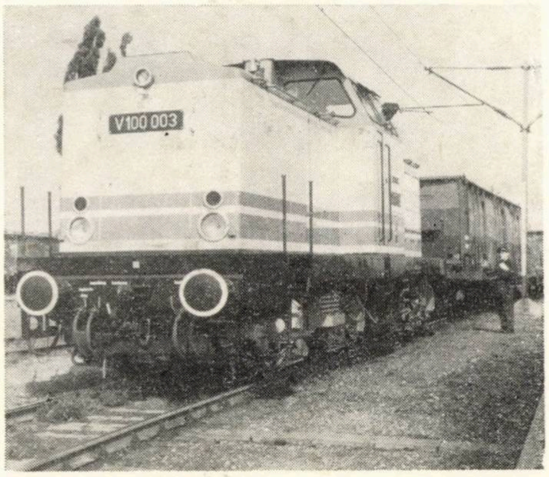
În cadrul „Expoziției industriale suedeze“, un spațiu important a fost rezervat expoziției speciale „Suedia construiește“, menită să înfățișeze stadiul avansat al tehnicii construcțiilor în această țară. Ea s-a referit, printre altele, la următoarele domenii : materiale și produse standardizate, dezvoltarea folosirii elementelor prefabricate, tehnica construcțiilor industriale, tehnica canalizărilor etc.

Un ciclu de 19 conferințe tehnice prezentate de specialiști suedezi în sala Universității populare din strada Biserica Amzei nr. 5 a completat programul uneia din cele mai interesante expoziții industriale organizate în ultimii ani la București.

ORSZÁGOS MŰ[illegible]

Noroc bun!
Este grea munca în minele
de minereu, cărbune şi potasiu.
Ea devine mai uşoară prin folosirea
locomotivelor electrice miniere

EL 5 şi EL 6:
locomotive electrice
cu fir de contact
pentru galerii electrificate
EL 8 şi EL 9:
locomotive cu acumulatoare
pentru galerii de abataj
şi galerii secundare
3000 EL 5/6/8/9
sînt folosite în minele
de pe continent şi de peste oceane
De trei mii de ori noroc bun!
cu



EXPORTATOR: TRANSPORTNEASCHINEN
EXPORT – IMPORT 108 BERLIN
REPUBLICA DEMOCRATĂ GERMANĂ

CONSTRUCTOR: VEB LOKOMOTIVBAU
ELECKTROTECHNISCHE WERKE „HANS
BEIMLER" D.D.R. 1422 HENNIGSDORF

REZERVAT

FOLOSIND TRENURILE ACCELERATE CU REGIM DE REZERVARE VEŢI BENEFICIA DE O CĂLĂTORIE COMODĂ ŞI RAPIDĂ.

RAPID
ŞI
COMOD

CON
FOR
TA
BIL

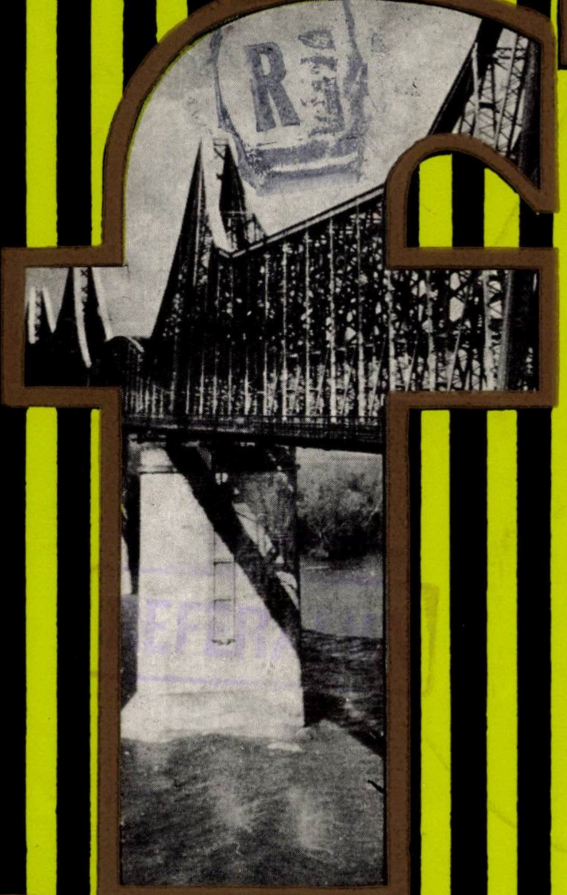
1969 FEB 27

1969 FEB 27

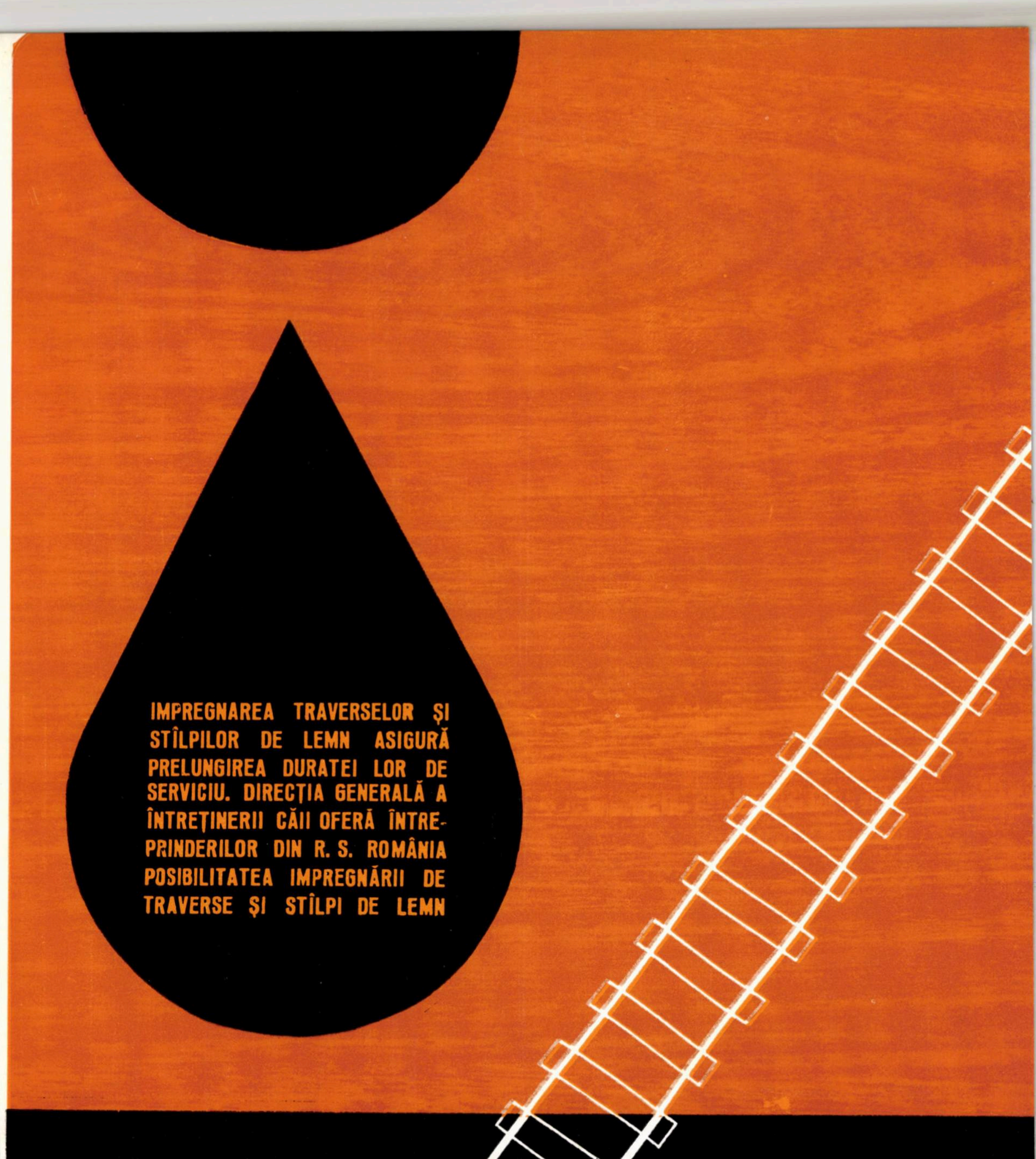
CALEA FERATĂ VĂ OFERĂ O CĂLĂTORIE CONFORTABILĂ, PUNÎNDU-VĂ LA DISPOZIȚIE VAGOANE MODERNE DE CĂLĂTORI

REVISTA CĂILOR FERATE
Anul XVI ★ nr. 11 ★ noiembrie
BUCUREȘTI

11
1968



REVISTA CĂILOR FERATE



IMPREGNAREA TRAVERSELOR ŞI STÎLPILOR DE LEMN ASIGURĂ PRELUNGIREA DURATEI LOR DE SERVICIU. DIRECŢIA GENERALĂ A ÎNTREŢINERII CĂII OFERĂ ÎNTREPRINDERILOR DIN R. S. ROMÂNIA POSIBILITATEA IMPREGNĂRII DE TRAVERSE ŞI STÎLPI DE LEMN

E1743

REVISTA CĂILOR FERATE

REDACŢIA: BUCUREŞTI;
CALEA GRIVIŢEI Nr. 193 B
SECTORUL 8, TELEFON 18.25.75

ANUL XVI
Nr. 11
Noiembrie 1968

ORGAN AL MINISTERULUI CĂILOR FERATE ŞI AL CONSILIULUI NAŢIONAL AL INGINERILOR SI TEHNICIENILOR DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

SUMAR

PROBLEME — STUDII — REALIZĂRI

- Determinarea eficienţei economice a investiţiilor în transportul feroviar, de **Gh. LELESCU** . 661
- Studiul vibraţiilor de torsiune ale arborelui cotit al motorului diesel M.G.-120 prin metoda matricială, de **V. OLARIU, P. SIMA, I. STANOMIR** şi **N. MOŞU** 669
- Viteza de circulaţie a mărfurilor — calcul şi importanţă, de **A. GROAPĂ** 676
- Utilizarea raţională a traverselor de beton precomprimat, de **G. GRÜNBERG** 680
- Perfecţionarea conducerii activităţii economice, de **P. IONESCU** 685
- Un precursor al organizării ştiinţifice a producţiei : F. W. Taylor, de **Alex. VRACA** . . . 689

PROTECŢIA MUNCII

- Soluţii pentru depistarea şi stingerea incendiilor pe locomotivele 060-DA, de **M. PIELMUŞ** . . 694
- Reducerea zgomotului pe locomotivele diesel . 697

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

- Probleme generale 699
- Exploatare tehnică şi comercială 703
- Material rulant şi fix 705
- Echipamente electrice şi electronice 710

REFERATE DOCUMENTARE 714

Indicaţii redacţionale

Articolele trimise spre publicare Revistei Căilor Ferate trebuie să trateze în special probleme strîns legate de activitatea diferitelor sectoare ale transportului feroviar (metode şi procedee noi de muncă, inovaţii, îmbunătăţiri şi simplificări, realizări deosebite în legătură cu calitatea producţiei şi cu scăderea preţului de cost, explicarea unor măsuri tehnico-organizatorice etc.).

Articolele mai mici de 15 pag. (de maximum 30 de rînduri fiecare, inclusiv figurile, tabelele etc.) se publică în ordinea sosirii lor de la avizarea favorabilă. Articolele mai mari vor fi înapoiate autorilor pentru scurtare sau publicate după posibilităţi.

Manuscrisele vor fi redactate într-un stil clar şi dactilografiate la două rînduri, pe hîrtie velină sau semivelină.

Fiecare articol trebuie să fie însoţit de rezumatul respectiv (8—10 rînduri dactilografiate).

O atenţie deosebită trebuie dată scrierii formulelor şi folosirii terminologiei tehnice, care nu trebuie să se abată de la cea prevăzută în STAS-uri, Lexiconul tehnic român, Dicţionarul politehnic, instrucţiile de serviciu etc.

Fotografiile care însoţesc manuscrisul trebuie să fie clare, să prezinte contraste de alb şi negru şi să ilustreze perfect ideile din text.

Desenele pot fi în creion, tuş, ozalid etc. cu singura condiţie de a fi clare şi corecte.

Trebuie indicat în text locul ocupat de figurile respective, iar titlurile şi legendele figurilor vor fi scrise pe ultima pagină a manuscrisului, sub forma unui borderou de figuri.

Atît lucrările originale, cît mai ales traducerile, recenziile sau prelucrările trebuie să aibă indicată bibliografia folosită.

Toate manuscrisele vor fi semnate cu numele real al autorului, arătîndu-se şi unitatea unde lucrează.

Articolele care nu vor îndeplini condiţiile de mai sus vor suferi întîrzieri în apariţie sau nu vor fi publicate.

Articolele, sînt remunerate conform tarifului republican pentru publicaţiile periodice.

Apare în cadrul Centrului de documentare şi publicaţii tehnice M.C.F., Bucureşti, calea Griviţei 193 B

43 403

COMITETUL DE REDACŢIE: Sorin ACHIMESCU, Mihail BRATEŞ, Cornel BURADA, Ioan BUŢIU, Paul FRÎNCU, Radu GEORGESCU, Dumitru GHIŢESCU, Teodor GRAMA, Paul IONESCU, Ioan LUP, Nicolae MANOLESCU, Marius MARIŞ, Vasile MIHĂILESCU, Constantin NASTA, Ion NĂSTĂSESCU, Aurel NIŢULESCU, Petre FOENARU, Mihai SCHMIDT, Ştefan SEBEŞAN, Nicolae SEDDERZ, Victor TĂNĂSESCU, Pavel TĂUNE, Constantin TOMESCU, Gheorghe TURBUŢIU, Demetru URMĂ (redactor responsabil)

I.P.I. — c. 5748

CONTENTS

C.Z. : 656.2:330.142.211

LELESCU, GH. : **Determination of the economic efficiency of investments in railway transport.**

The efficiency is determined taking into account the gradual use of the capacity increase related to investments and of the influence on the cost price. A numeric example of calculation follows.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 11 (Nov.).

C.Z. : 625.282—843.6 :539.385:512

OLARIU, V., SIMA, P., STANOMIR, I. and MOŞU N. : **A study on the torsion vibrations of the crankshaft in the diesel engine M.G. 120 by using the matrix method.**

A description of the matrix method used for determining the pulses and angular amplitudes of the crankshaft torsion vibrations.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 11 (Nov.).

C.Z. : 656.2.025.4:65.011.44

GROAPĂ, A. : **Cargo circulation speed — calculation and importance.**

The optimum way for checking cargo circulation, from the duration (circulation speed) point of view, together with the methods used for determining the circulation speed.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 11 (Nov.).

C.Z. : 625.142.44

GRÜNBERG, G. : **Rational utilisation of prestressed concrete sleepers.**

The field in which the reinforced concrete sleepers are applied, on the basis of their service period, under different traffic conditions, this period being determined by resistance to fatigue.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 11 (Nov.).

C.Z. : 658.5.011:65.01

IONESCU, P. : **Economic activity management improvement.**

An analysis and description of some principles concerning the economic activity organisation and improvement established by party and state documents.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 11 (Nov.).

C.Z. : 658.5.011:65.021.43

VRACA, AL. : **F. W. Taylor a forerunner of the rational organisation of production.**

F. W. Taylor's contribution in the scientific organisation of production.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 11 (Nov.).

C.Z. : 625.282—833.6:614.84

PIELMUŞ, M. : **Solutions for discovering and extinguishing fires taking place on the 060-DA locomotive.**

A justification of the need for mounting on the 060-DA locomotive, of the Romanian Railways, of a fire protection equipment, together with proposals to adopt the thermoreceiver for that purpose.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 11 (Nov.).

SOMMAIRE

C.Z. : 656.2:330.142.211

LELESCU, Gh. : **Détermination de l'éfficacité économique des investissements dans le transport ferroviaire.**

L'efficacité est déterminée en tenant compte de l'utilisation graduelle de l'augmentation de capacité afférente aux investissements et de l'influence sur le prix coûtant. On donne dans l'article un exemple de calcul.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 11 (nov.).

C.Z. : 625.282—843.6:539.385:512

OLARIU, V., SIMA, P., STANOMIR, I. et MOŞU, N : **Étude des vibrations de torsion du vilebrequin du moteur Diesel M.G. 120 par la méthode matricielle.**

Les auteurs présentent la méthode matricielle pour la détermination des pulsations propres et des amplitudes angulaires relatives aux vibrations de torsion du vilebrequin.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 11 (nov.).

C.Z. : 656.2.025.4:65.011.44

GROAPĂ, A. : **La vitesse de circulation des marchandises — calcul et importance.**

L'auteur expose la méthode optimale pour suivre la circulation des marchandises sous l'aspect de la durée (de la vitesse de circulation), en indiquant la méthode pour déterminer la vitesse de circulation.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 11 (nov.).

C.Z. : 625.142.44

GRÜNBERG, G. : **L'utilisation rationelle des traverses en béton précontraint.**

L'auteur examine le domaine d'application des traverses en béton armé, en fonction de leur durée de service dans différentes conditions de trafic, durée déterminée par la résistance à la fatigue.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 11 (nov.).

C.Z. : 658.5.011:65.01

IONESCU, P. : **Le perfectionnement de la direction de l'activité économique.**

L'auteur analyse et développe certains principes concernant l'amélioration de l'organisation et de la direction de l'activité économique établie par les documents de Parti (Communiste Roumain) et d'État.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 11 (nov.).

C.Z. : 658.5.011:65.021.43

VRACA, AL : **Un précurseur de l'organisation rationnelle de la production : F. W. Taylor.**

L'auteur fait un exposé sur la contribution de F. W. Taylor à l'organisation scientifique de la production.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 11 (nov.).

C.Z. : 625.282—833.6:614.84

PIELMUŞ, M. : **Solutions pour le dépistage et l'extinction des incendies sur les locomotives 060-DA.**

L'auteur justifie le nécessité de monter sur les locomotives 060-DA du parc C.F.R. une installation de protection contre les incendies en proposant en ce but le type thermo-récepteur.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 11 (nov.).

СОДЕРЖАНИЕ

C.Z: 656.2 : 330.142.211

LELESCU, GH.: **Определение экономической эффективности капиталовложений в железнодорожный тпанспорт.**

Эффективность определена с учетом постепенного пользования ростом обьема работы, соответствующего капиталовложения и влияния на себестоимость. Дается численный пример расчета.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 11 (нояб.).

C.Z :625. 282–843. 6 : 539. 385 : 512

OLARIU, V., SIMA, P., STANOMIR I. и MOŞU, N.: **Изучение вибраций кручения коленчатого вала дизельного двигателя MG120 специальным методом.**

Предлагается метод определения собственных пульсаций и относительных угловых амплитуд при вибрациях кручения коленчатого вала.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 11 (нояь.).

C.Z: 656. 2. 025. 4; 65. 011. 44

GROAPĂ, A.: **Скорость движения грузов — расчет и значение.**

Указывается оптимальный способ наблюдения движения грузов с точки зрения длительности (скорости движения), а также методы определения скорости движения.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 11 (нояб.).

C.Z: 625. 142: 44

GRÜNBERG, G.: **Рациональное использование преднапряженных бетонных шпал.**

Рассматривается область применения железнодорожных шпал, на основании длительности их службы при различных условиях движения, длительность определенная сопротивлением на усталость.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 11 (нояб.).

C.Z: 658. 5. 011: 65. 01

IONESCU, P.: **Совершенствование руководства экономической работы.**

Анализируются и развиваются отдельные принципы, касающиеся улучшения организации и руководства экономической работы, установленные партийными и государственными документами.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968 № 11 (нояб.).

C.Z: 658. 5. 011: 65. 021. 43

VRACA, AL.: **Предшественник целесообразной организации производства: Ф. В. Тэйлор.**

Указывается вклад Ф. В. Тэйлора в научную организацию производства.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 11 (нояб.).

C.Z: 625. 282–833. 6: 614. 84

PIELMUŞ, M.: **Решения для обнаружения и тушения пожаров на локомотивах 060–DA**

Мотивируется необходимость монтажа на локомотивах 060—DA из парка Р.Ж.Д. противопожарной установки, предлагается для этой цели теплоприемник.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 11 (нояб.).

INHALT

C.Z. : 656.2:330.142.211

LELESCU, GH. : **Die Bestimmung des wirtschaftlichen Wirkungsgrades bei Investitionen in der Eisenbahnbeförderung.**

Der Wirkungsgrad wird unter Berücksichtigung der stufenweisen Benützung der bei Investitionen anfallenden Kapazitätszunahme sowie des Einflusses auf den Kostenpreis errechnet. Es wird ein auf Zahlen beruhendes Berechnungsbeispiel gegeben.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 11 (Nov.).

C.Z. : 625.282—843.6:539.385:512

OLARIU, V., SIMA, P., STANOMIR, I. und MOŞU, N. : **Das Versuchsstudium der Verdrehungsschwingungen der Kurbelwelle des M.G. 120 — Dieselmotors mit Hilfe des Matrizenverfahrens.**

Eine Vorführung des Matrizenverfahrens zur Bestimmung von Eigenpulsationen und des Winkelscheitelwertes in bezug auf die Verdrehungsschwingungen der Kurbelwelle.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 11 (Nov.).

C.Z. : 656.2.025.4:65.011.44

GROAPĂ, A. : **Die Warenumlaufsgeschwindigkeit — Errechung und Bedeutung.**

Es wird die bestmögliche Art der Beobachtung des Warenumlaufes vom Gesichtspunkt seiner Dauer (Umlaufsgeschwindigkeit) gezeigt, wobei Verfahren für die Bestimmung der Umlaufsgeschwindigkeit angegeben werden.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 11 (Nov.).

C.Z : 625.142.44

GRÜNBERG, G. : **Die zweckmässige Verwedung, von Schwellen aus vorgespanntem Beton.**

Eine Untersuchung der Verwendungsbereiche von Eisenbetonschwellen auf der Grundlage ihrer Lebensdauer unter verschiedenen Verkehrsbedingungen, wobei die Dauer von der Ermüdungsfestigkeit bestimmt wird.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 11 (Nov.).

C.Z. : 658.5.011:65.01

IONESCU, P. : **Die Vervollkommnung der Leitung wirtschaftlicher Tätigkeit.**

Prüfung und Entfaltung einiger Grundsätze betreffs der Verbesserung der durch Partei- und Staatsdokumente festgelegten Organisierung und Leitung der wirtschaftlichen Tätigkeit.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 11 (Nov.).

C.Z. : 658.5.011:65.021.43

VRACA, AL. : **Ein Vorläufer der vernunftgemässen Organisierung der Produktion : F. W. Taylor.**

Es wird der Beitrag F. W. Taylors zur wissenschaftlichen Organisierung der Produktion vorgeführt.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 11 (Nov.).

C.Z. : 625.282—833.6:614.84

PIELMUŞ, M. : **Lösungen zum Aufspüren und Löschen von Bränden auf 060-DA-Lokomotiven.**

Es wird die Notwendigkeit begründet, auf den 060 — DA-Lokomotiven des rumänischen Eisenbahnparks Anlagen zum Schutz gegen Brände einzubauen, wobei zu diesem Zweck das Wärmeempfängermuster vorgeschlagen wird.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 11 (Nov.).

PROBLEME STUDII REALIZĂRI

Determinarea eficienţei economice a investiţiilor în transportul feroviar

George LELESCU
Conferenţiar la Inst. Pol. Buc.

Problema eficienţei economice a investiţiior a preocupat şi preocupă încă cercuri largi e cercetători, căutîndu-se criterii de eficienă cît mai juste şi concludente.

Studierea eficienţei economice a investiţiior se încadrează într-o sferă mare de activiăţi şi efectele investiţiilor se răsfrîng în mod omplex asupra economiei naţionale.

În publicaţiile de specialitate în care a fost tacată această problemă s-au studiat atît meodele existente de determinare a eficienţei conomice a investiţiilor cît şi unele contriuţii noi ale autorilor la rezolvarea acestei robleme. În orice caz, oricare ar fi metodele tudiate, criteriul de eficienţă economică treuie să fie cît mai comprehensiv şi să conducă a soluţii care să reflecte cît mai multe aspecte le ordin tehnic şi economic iar nu la soluţii notivate unilateral.

În studiul de faţă ne propunem să stabilim unele criterii de determinare a eficienţei economice a investiţiilor în transportul feroviar, analizînd influenţa investiţiilor asupra preţului de cost şi posibilităţile de recuperare a lor într-un termen considerat ca convenabil din punct de vedere economic.

Pentru aceasta, problema trebuie analizată n următoarele elemente :

— natura investiţiilor ;

— efectul tehnic şi din punctul de vedere al exploatării ;

— efectul economic ;

— condiţia de eficienţă economică.

NATURA ŞI EFECTUL INVESTIŢIILOR

În problemele de exploatare feroviară, investiţiile pot avea ca obiectiv sporirea capacităţii construcţiilor, instalaţiilor şi a materialului rulant ; sistematizarea (modernizarea) mijloacelor de exploatare, incluzînd aici siguranţa circulaţiei şi confortul călătorilor.

Aceste obiective se pot referi la construcţii şi instalaţii în staţiile-noduri de cale ferată ; construcţii şi instalaţii pe secţiile de circulaţie, inclusiv staţiile intermediare ; construcţii de material rulant.

In staţiile-noduri de cale ferată. Aici, investiţiile constau în : sporirea numărului de linii şi lungiri de linii, în scopul sporirii capacităţii de garare şi prelucrare ; sistematizări pregătitoare pentru modernizarea instalaţiilor de semnalizare şi centralizare ; lucrări de centralizare şi telecomandă ; lucrări de sistematizare în depouri ; lucrări de îmbunătăţire a procesului de încărcare şi descărcare a vagoanelor.

Investiţiile au ca efect : sporirea capacităţii de tranzit a staţiei-nod de cale ferată, respectiv sporirea volumului de t n km şi căl. km pe secţiile de circulaţie care converg spre nod ; reducerea staţionării vagoanelor de marfă ; reducerea volumului de locomotive ore de manevră ; reducerea timpilor de pregătire a parcurselor ; reducerea mîinii de lucru.

Pe secţiile de circulaţie. Aici investiţiile constau în lungirea liniilor din staţii sau construcţia unor linii noi în scopul sporirii lungimii trenurilor ; sistematizări şi centralizări ; refacţia sau consolidarea liniei ; dublare ; bloc de linie automat, semiautomat sau centralizare sistem dispecer.

Investiţiile au ca efect : sporirea tonajelor pe tren ; sporirea capacităţii de circulaţie ; reducerea timpilor de pregătire a parcursurilor ; sporirea încărcăturii pe osie ; sporirea vitezei de circulaţie ; reducerea staţionărilor în staţiile intermediare.

Exercitarea influenţei investiţiilor se poate arăta în detaliu prin relaţii matematice corespunzătoare. Întrucît aceasta ar comporta o dezvoltare prea mare iar problema este în general cunoscută de către specialiştii în acest domeniu, ne vom mărgini numai la enunţarea dată mai sus şi vom trece direct la tratarea problemei eficienţei economice.

INFLUENȚA ASUPRA PREȚULUI DE COST

Efectele de ordin tehnic și de exploatare ale investițiilor au, evident, influență asupra prețului de cost.

Investițiile pot atrage însă și cheltuieli de exploatare suplimentare, care grevează asupra prețului de cost, prin cotele de amortizare corespunzătoare investițiilor făcute și prin alte eventuale cheltuieli suplimentare de exploatare care ar putea interveni în urma investițiilor făcute.

Pe de altă parte, efectele investițiilor care antrenează îmbunătățirea indicatorilor de utilizare a materialului rulant se traduc prin posibilitățile de sporire a volumului de transport (după cum s-a arătat mai sus), ceea ce atrage, evident, reducerea prețului de cost, prin influența pe care o au asupra prețului de cost parțial aferent cheltuielilor fixe. Îmbunătățirile indicatorilor de utilizare a materialului rulant atrag însă reducerea prețului de cost independent de condiția sporirii volumului de transport, prin influența pe care o au asupra părții de preț de cost aferent cheltuielilor variabile.

Se poate deci spune că efectele investițiilor se reflectă în prețul de cost în două moduri contrare:

— *Reducerea prețului de cost*, prin sporirea volumului de transport; îmbunătățirea unor indicatori privind utilizarea materialului rulant; reducerea consumului specific de combustibil și energie; reducerea cheltuielilor privind staționarea și manevrarea vagoanelor; reducerea unor cheltuieli cu caracter de cheltuială constantă, inclusiv reducerea unor cote de amortizare corespunzătoare unor mijloace fixe înlocuite cu altele.

— *Majorarea prețului de cost*, prin grevarea asupra costurilor de exploatare a cotelor de amortizare suplimentare aferente investițiilor făcute: introducerea unor cheltuieli suplimentare necesare punerii în funcțiune și exploatării mijloacelor investite.

În principiu, problema ar consta deci în compararea acestor două grupe de influențe asupra prețului de cost al transporturilor și introducerea definiției care să precizeze:

— că există eficiență economică a investițiilor atunci cînd reducerea prețului de cost obținută este, în valoare absolută, mai mare ca majorarea respectivă;

— că eficiența este cu atît mai mare, cu cît termenul de recuperare a investițiilor, prin economiile la prețul de cost, este mai mic.

Pentru stabilirea acestei eficiențe va trebui să se compare prețul de cost corespunzător situației dinaintea dării în funcțiune a investițiilor cu prețul de cost influențat de investițiile făcute.

Instrumentul de comparație trebuie să fie așa fel, încît să nu fie necesar calculul efectiv al prețului de cost și să se pună în evidență elementele legate de investiții.

De asemenea, trebuie să se țină seamă de faptul că efectul tehnic al investițiilor se poate reflecta și în reducerea prețului de cost în traficul de călători.

În acest scop se vor lua în considerare influențele asupra prețului de cost pe 1 t km conv., care înglobează atît traficul de mărfuri cît și de călători, stabilindu-se o relație de calcul a variației procentuale a prețului de cost pe 1 t km conv., în funcție de variațiile procentuale ale prețului de cost, în traficul de mărfuri și de călători.

Stabilirea relației de calcul al variației procentuale a prețului de cost pe 1 t km conv.

Să presupunem că, în traficul de mărfuri, volumul de tn km suferă o variație relativă α_0 iar indicatorii tehnico-economici de utilizare a materialului rulant variațiile relative α_1, α_2, . . . , α_n. În funcție de aceste variații, prețul de cost din traficul de mărfuri (lei/tn km) va suferi variațiile corespunzătoare procentuale:

$$f_0(\alpha_0),\ f_1(\alpha_1),\ f_2(\alpha_2),\dots,f_n(\alpha_n).$$

În același mod, să presupunem că, în traficul de călători, volumul de căl. km suferă o variație relativă β_0 iar indicatorii tehnico-economici de utilizare variațiile relative $\beta_1, \beta_2,\dots,\beta_m$

Prețul de cost din traficul de călători (lei/căl. km) va suferi variațiile procentuale corespunzătoare: $\varphi_0(\beta_0)$, $\varphi_1(\beta_1)$, $\varphi_2(\beta_2),\dots,$ $\varphi_m(\beta_m)$.

Conform teoriei [1]), variațiile procentuale totale rezultă din însumarea algebrică a variațiilor procentuale parțiale. Acestea vor fi deci:

— *în traficul de mărfuri*:

$$U(\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2,\dots,\alpha_n) = \sum_{i=0}^{n} f_i(\alpha_i);$$

— în *traficul de călători*:

$$V(\beta_0, \beta_1, \beta_2,\dots,\beta_m) = \sum_{i=0}^{m} \varphi_i(\beta_i).$$

Pentru a putea determina efectul acestor variații asupra prețului de cost pe 1 tn km conv. vom presupune că variațiile procentuale totale U și V sînt egale cu variațiile provocate de o variație echivalentă (virtuală) de tn km (α), respectiv de căl. km (β).

Variațiile procentuale ale prețului de cost în funcție de variația volumului de tn km respectiv de căl. km sînt date de relațiile [2]):

---

[1]) *George Lelescu*. Probleme de preț de cost feroviare. București, Editura T. Tc. 1961.

[2]) op. cit.

$$f(\alpha) = -\frac{m\ \alpha}{1+\alpha} \text{ în traficul de mărfuri};$$

$$\varphi(\beta) = -\frac{m\beta}{1+\beta} \text{ în traficul de călători},$$

unde *m* este ponderea procentuală a cheltuielilor convenționale constante față de totalul cheltuielilor.

Pe baza ipotezei făcute, vom avea :

$$U(\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \ldots, \alpha_n) = -\frac{m\ \alpha}{1+\alpha} \quad \text{şi}$$

$$V(\beta_0, \beta_1, \beta_2, \ldots \beta_m) = -\frac{m\beta}{1+\beta},$$

de unde rezultă :

$$\alpha = -\frac{U}{m+U};\ \beta = -\frac{V}{m+V}. \tag{1}$$

Dacă se notează cu ρ variația relativă a volumului de t km conv. corespunzătoare variațiilor echivalente α şi β, cu T_k volumul inițial de t n km, cu C_k volumul inițial de căl. km, cu T volumul corespunzător de t km. conv. şi cu λ coeficientul de echivalare, rezultă :

$$T = T_k + \lambda C_k;$$

$$T(1+\rho) = T_k(1+\alpha) + \lambda C_k(1+\beta) \quad \text{şi}$$

$$\rho = \frac{\alpha T_k + \lambda \beta C_k}{T_k + \lambda C_k}. \tag{2}$$

Înlocuind pe α şi β cu expresiile lor din (1) rezultă :

$$\rho = -\frac{\frac{U}{m+U} T_k + \frac{V}{m+V} \lambda C_k}{T_k + \lambda C_k}. \tag{3}$$

Variația procentuală a prețului de cost pe 1 t km conv. este dată tot de o relație de forma ;

$$F(\rho) = -\frac{m\rho}{1+\rho} \tag{4}$$

de unde, înlocuind pe ρ cu expresia lui din (3) după calcule rezultă :

$$F(\rho) = \frac{U(m+V)T_k + V(m+U)\lambda C_k}{(m+V)T_k + (m+U)\lambda C_k}. \tag{5}$$

Întrucît ρ este funcție de U şi V şi ținînd seamă de semnificația acestor elemente, vom nota pe $F(\rho)$ care este de fapt variația procentuală totală a prețului de cost pe 1 t km conv. cu $\Phi(U, V)$:

$$\Phi(U, V) = \frac{U(m+V)T_k + V(m+U)\lambda C_k}{(m+V)T_k + (m+U)\lambda C_k}. \tag{6}$$

Modificarea prețului de cost ca urmare a investițiilor. După cum s-a mai arătat, prețul de cost mai este influențat şi de : suma cotelor anuale de amortizare aferente investițiilor (A_m) ; cheltuielile suplimentare de exploatare (în afară de amortizări) pe care le comportă investițiile (H) ; economiile (eventuale) la cheltuielile de exploatare, altele decît cele rezultate din reducerea prețului de cost datorită creşterii volumului de transport şi îmbunătățirii indicatorilor tehnico-economici (E).

Se mai fac notațiile :

S — prețul de cost unitar pe 1 t km conv. în situație inițială, adică înainte de punerea în funcțiune a investițiilor;
S' — prețul de cost modificat în urma punerii în funcțiune a investițiilor;
C — cheltuielile anuale de exploatare inițiale, din ambele traficuri : mărfuri şi călători.

Pentru a fixa ideile vom face ipoteza, de altfel corespunzătoare în general situației reale, că sporurile de capacitate corespunzătoare investițiilor făcute într-un anumit an nu sînt folosite integral chiar din anul dării lor în funcțiune, ci numai parțial şi în mod progresiv, iar folosirea integrală se produce în p ani, după darea în funcțiune.

Comparația prețului de cost se va face față de anul de bază, care corespunde situației dinaintea dării în funcțiune a mijloacelor fixe luate în considerare, folosindu-se variațiile în lanț (de la an la an) corespunzătoare folosirii treptate a sporurilor de capacitate.

Se va face ipoteza de calcul că, pe lîngă cotele anuale de amortizare A_m, se mențin constante față de anul de bază şi cheltuielile suplimentare (H) şi economiile (E) denumite mai sus.

Considerînd că în traficul de mărfuri există n indicatori tehnico-economici de utilizare a materialului rulant plus volumul de tnkm iar în traficul de călători m indicatori, plus volumul de căl. km, vom introduce notațiile :

— *în traficul de mărfuri* : $f_{ji}(\alpha_i)$ — variația procentuală a prețului de cost în anul j față de anul precedent $(j-1)$, corespunzătoare variației relative (α_i) a indicatorului indice $i\ (i = 1, 2, \ldots, n;\ j = 1, 2, \ldots, p)$;

— *în traficul de călători* : $\varphi_{ji}(\beta_i)$ — variația procentuală a prețului de cost în anul j față de anul procedent $(j-1)$, corespunzătoare variației relative (β_i) a indicatorului indice $i\ (i = 1, 2, \ldots, n;\ j = 1, 2, \ldots, p)$.

Conform teoriei menționate, pentru calculul variației procentuale totale în cei p ani considerați, vom avea de la an la an următoarele variații procentuale ale prețului de cost :

— în traficul de mărfuri : $U_j(\alpha_0, \alpha_1, \ldots, \alpha_n) =$

$$= \sum_{i=0}^{n} f_{ji}(\alpha_i);\ (j = 1, 2, \ldots, p);$$

— în traficul de călători : $V_j(\beta_0, \beta_1, \ldots, \beta_m) =$

$$= \sum_{i=0}^{m} \varphi_{ji}(\beta_i);\ (j = 1, 2, \ldots, p).$$

Folosind relația (6) pentru calculul variației procentuale a prețului de cost pe 1 tkm conv., aceste variații în lanț (considerînd ponderea cheltuielilor fixe *m* constantă) vor fi :

$$\Phi_j\,(U_j,\ V_j) = \frac{U_j(m + V_j)\,T_{k\cdot j-1} + V_j(m + U_j)\,\lambda\,C_{k\cdot j-1}}{(m + V_j)\ J_{k\cdot j-1} + V_j\,(m + U_j)\,\lambda\,C_{k\cdot j-1}}$$
$$(j = 1,\ 2,\ \ldots,p) \qquad (7)$$

Să stabilim variația procentuală totală a prețului de cost pe 1 t km conv. în anul *p* față de anul de bază, în funcție de variațiile în lanț $\Phi_j\,(U_j,\ V_j)$.

Conform teoriei generale , în cei *p* ani succesivi vom avea :

$$S_{1,2\ldots,p} = \prod_{j=1}^{p}\left(1 + \frac{\Phi_j}{100}\right)S \qquad (8)$$

Variația procentuală a prețului de cost în anul *p* față de anul de bază va fi :

$$100\,\frac{S_{1,2\ldots,p} - S}{S} = 100\left[\prod_{j=1}^{p}\left(1 + \frac{\Phi_j}{100}\right) - 1\right] \qquad (9)$$

S-a notat : $\Phi_j = \Phi_j\,(U_j,\ V_j)$.

Prețul de cost $S_{1,2\ldots,p}$ din relația (9) și respectiv variația lui procentuală sînt determinate în funcție de variațiile succesive ale indicatorilor de exploatare.

Pentru a avea și influența cotelor de amortizare (A_m), a cheltuielilor suplimentare (*H*) și a economiilor independente de variația indicatorilor, la valoarea $S_{1,2,\ldots,}\ p$ din relația (9) se va adăuga și partea complementară :

$$S_0 = \frac{A_m + H - E}{T_p} \qquad (10)$$

unde T_p este volumul de t km conv. din anul *p*.

Conform relației de variație în lanț și notînd cu τ_j $(j = 1,\ 2,\ \ldots,\ p)$ variațiile volumului de t km corespunzătoare variațiilor volumurilor de tn km și căl. km vom avea :

$$T_p = (1 + \tau_1)\,(1 + \tau_2)\ \ldots\ (1 + \tau_p)\ T \qquad (11)$$

unde τ_j se determină cu relația de forma (2) :

$$\tau_j = \frac{\alpha_j\ T_{k\cdot j-1} + \lambda\beta_j\cdot C_{k\cdot j-1}}{T_{k\cdot j-1} + \lambda\,C_{k\cdot j-1}};(j = 1,\ 2,\ \ldots,\ p).$$

Pe baza notației făcute :

$$S' = S_{1,2,\ldots,}\ p + S_0 \quad \text{și}$$

$$S_0 = \frac{A_m + H - E}{(1 + \tau_1)(1 + \tau_2)\ldots(1 + \tau_p)\,T}.$$

Din relația : $S = \frac{C}{T}$, rezultă : $\frac{1}{T} = \frac{S}{C}$ și deci se poate scrie :

$$S_0 = \frac{(A_m + H - E)\ S}{C\prod_{j=1}^{p}(1 + \tau_j)}.$$

Prețul de cost modificat sub influența ambelor grupe de cauze va fi :

$$S' = \left[\prod_{j=1}^{p}\left(1 + \frac{\Phi_j}{100}\right) + \frac{A_m + H - E}{C\prod_{j=1}^{p}(1 + \tau_j)}\right]S \qquad (12)$$

Conform definiției de eficiență economică va trebui ca :

$$\frac{S'}{S} \leqslant 1, \text{ adică}$$

$$\prod_{j=1}^{p}\left(1 + \frac{\Phi_j}{100}\right) + \frac{A_m + H - E}{C\prod_{j=1}^{p}(1 + \tau_j)} \leqslant 1.$$

Dezvoltînd, se obține :

$$\left(1 + \frac{\Phi_1}{100}\right)\left(1 + \frac{\Phi_2}{100}\right)\ldots\left(1 + \frac{\Phi_p}{100}\right) +$$
$$+ \frac{A_m + H - E}{C(1 + \tau_1)(1 + \tau_2)\ldots(1 + \tau_p)} \leqslant 1, \qquad (13)$$

care *este relația de condiție a eficienței economice a investițiilor.*

Dacă se notează cu $\overline{\Phi}$ reducerea procentuală medie anuală a prețului de cost și cu $\overline{\tau}$ creșterea medie anuală a volumului de tkm conv., conform teoriei generale de determinare a ritmurilor medii vom avea :

$$\left(1 + \frac{\overline{\Phi}}{100}\right)^p = \left(= 1\,\frac{\Phi_1}{100}\right)\left(1 + \frac{\Phi_2}{100}\right)\ldots\left(1 + \frac{\Phi_p}{100}\right) \qquad (14)$$

$$(1 + \overline{\tau})^p = (1 + \tau_1)\,(1 + \tau_2)\ldots(1 + \tau_p). \qquad (15)$$

Relația (13) se poate scrie atunci sub forma :

$$\left(1 + \frac{\overline{\Phi}}{100}\right)^p + \frac{A_m + \mathrm{H} - E}{C\,(1 + \overline{\tau})^p} \leqslant 1. \qquad (16)$$

Relația (16) va putea fi folosită în special cînd urmează să se determine termenul de recuperare în anumite condiții. De asemenea, se poate deduce și timpul după care condiția de eficiență începe să fie îndeplinită. (Se va arăta la exemplul de calcul).

Valorile lui $\overline{\Phi}$ și $\overline{\tau}$ rezultă din :

$$\log\left(1 + \frac{\overline{\Phi}}{100}\right) = \frac{\sum_{j=1}^{p}\log\left(1 + \frac{\Phi_j}{100}\right)}{p} \qquad (17)$$

$$\log\,(1 + \overline{\tau}) = \frac{\sum_{j=1}^{p}\log\,(1 + \tau_j)}{p}. \qquad (18)$$

TERMENUL DE RECUPERARE

Pentru a determina termenul de recuperare se va porni de la relația prețului de cost (12), modificat sub influența ambelor grupe de cauze (indicatorii şi cheltuielile suplimentare aferente investiţiilor).

Se vor folosi ritmurile medii rezultate din relaţiile (14) şi (15). Notînd cu t timpul (în ani) de recuperare a investiţiilor, preţul de cost modificat în anul t sub influenţa în lanţ a indicatorilor va fi :

$$S' = \left[\left(1 + \frac{\bar{\Phi}}{100}\right)^t + \frac{A_m + H - E}{C(1 + \bar{\tau})^t}\right] S. \qquad (19)$$

În ipoteza $S' \leqslant S$, diferenţa unitară de preţ de cost este :

$$\Delta S = S' - S = \left[\left(1 + \frac{\bar{\Phi}}{100}\right)^t + \frac{A + H - E}{C\,(1 + \bar{\tau})^t} - 1\right] S;$$

$$\Delta S \leqslant 0.$$

Economia absolută faţă de situaţia iniţială este :

$$\Delta C = \Delta S \cdot T\,(1 + \bar{\tau})^t =$$

$$= \left[\left(1 + \frac{\bar{\Phi}}{100}\right)^t + \frac{A_m + H - E}{C\,(1 + \bar{\tau})^t} - 1\right] S \cdot T(1 + \bar{\tau}^t).$$

Dar, deoarece $S = \frac{C}{T}$ şi $ST = C$, rezultă :

$$\Delta C = \left[\left(1 + \frac{\bar{\Phi}}{100}\right)^t - 1\right] C\,(1 + \bar{\tau})^t + A_m + H - E. \qquad (20)$$

Cum $T\,(1 + \bar{\tau})^t > 0$, rezultă că orientarea lui ΔC este $\Delta C < 0$. Dacă notăm cu I volumul investiţiilor respective, termenul de recuperare va corespunde situaţiei cînd : $I + \Delta C \leqslant 0$ sau, la limită :

$$I + \Delta C = 0. \qquad (21)$$

Rezultă :

$$I + (A_m + H - E) +$$

$$+ \left[\left(1 + \frac{\bar{\Phi}}{100}\right)^t - 1\right] C(1 + \bar{\tau})^t = 0, \text{ sau}$$

notînd $R = A_m + H - E$ şi $\frac{I + R}{C} = h$, termenul de recuperare va rezulta din ecuaţia exponenţială

$$\left(1 + \frac{\bar{\Phi}}{100}\right)^t (1 + \bar{\tau})^t - (1 + \bar{\tau})^t + h = 0. \qquad (22)$$

Ecuaţia (22) poate fi rezolvată prin metodele obişnuite ale algebrei, în cazul de faţă destul de laborioase.

Pentru a simplifica rezolvarea şi ţinînd seamă de faptul că t este exprimat în numere întregi, cum şi că variaţiile medii relative anuale, în mod normal, nu pot fi presupuse decît subunitare, adică

$\left|\frac{\bar{\Phi}}{100}\right| < 1;\ |\bar{\tau}| < 1$, conform teoriei cunoscute, se pot face aproximările :

$$\left(1 + \frac{\bar{\Phi}}{100}\right)^t \approx 1 + \frac{\bar{\Phi}}{100}\,t;\ (1 + \bar{\tau})^t \approx 1 + \bar{\tau}\,t.$$

În acest caz, ecuaţia (22) se scrie sub forma :

$$\bar{\Phi} \cdot \bar{\tau} t^2 + \bar{\Phi} \cdot t + 100\,h = 0. \qquad (23)$$

În această ecuaţia, $\bar{\tau} > 0$, deoarece reprezintă *creşterea* relativă a volumului de tkm conv. ; $\bar{\Phi} < 0$, deoarece reprezintă reducerea procentuală medie anuală a preţului de cost iar $h > 0$ ca raport de cheltuieli. Soluţia pozitivă este deci :

$$t = -\frac{\bar{\Phi} + \sqrt{\bar{\Phi}^2 - 400\bar{\Phi}\,\bar{\tau}_h}}{2\,\bar{\Phi}\,\bar{\tau}}. \qquad (24)$$

Trebuie să facem observaţia că, faţă de termenul p de folosire integrală a capacităţilor, termenul de recuperare poate fi mai mic, egal sau mai mare.

Depărtarea sau apropierea termenului de recuperare depinde de ritmul de reducere a preţului de cost şi de mărimea raportului $\frac{I + R}{C}$. Aceasta se poate observa din rezolvarea grafică a ecuaţiei de determinare a lui t, scrisă sub forma (22).

Rezolvarea grafică a ecuaţiei (22) se face, după cum se ştie, scriind mai întîi ecuaţia sub forma :

$$\left[\left(1 + \frac{\bar{\Phi}}{100}\right)(1 + \bar{\tau})\right]^t - \left[(1 + \bar{\tau})^t - h\right] = 0. \qquad (25)$$

Considerîndu-se funcţiile :

$$f\,(t) = \left[\left(1 + \frac{\bar{\Phi}}{100}\right)1 + \bar{\tau})\right]^t \text{ şi } \varphi\,(t) = (1 + \bar{\tau})^t - h,$$

ecuaţia (25) va fi satisfăcută pentru valorile lui t pentru care $f\,(t) - \varphi\,(t) = 0$ sau $f\,(t) = \varphi\,(t)$.

Aceste valori corespund punctelor de intersecţie ale curbelor reprezentative ale celor două funcţii.

Ţinînd seamă de faptul că volumul de transport creşte ($\bar{\tau} > 0$), vom avea permanent $1 + \bar{\tau} > 1$.

În ce priveşte expresia $\left(1 + \frac{\bar{\Phi}}{100}\right)(1 + \bar{\tau})$, deşi în general preţul de cost se reduce $\left(\text{deci } 1 + \frac{\bar{\Phi}}{100} < 1\right)$ totuşi expresia poate să ia şi valori mai mari ca 1.

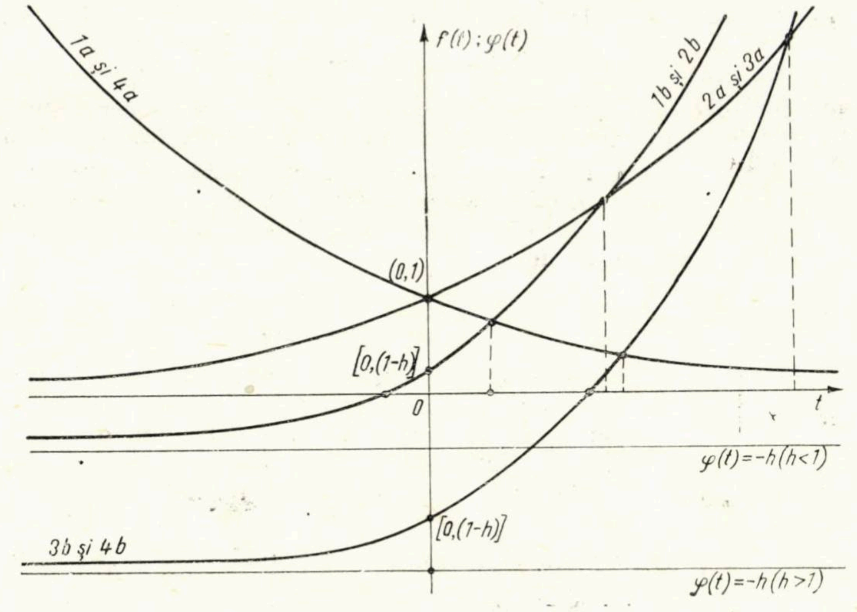
Vom face toate ipotezele :

1a). $\left(1 + \frac{\bar{\Phi}}{100}\right)(1 + \bar{\tau}) < 1;$

1b). $h = \frac{I + R}{C} < 1;$

2a). $\left(1 + \frac{\bar{\Phi}}{100}\right)(1 + \bar{\tau}) > 1;$

2b). $h = \frac{I + R}{C} < 1.$



$$3a).\ \left(1+\frac{\overline{\Phi}}{100}\right)(1+\bar{\tau})>1\,;$$

$$3b).\ h=\frac{I+R}{C}>1.$$

$$4a).\ \left(1+\frac{\overline{\Phi}}{100}\right)(1+\bar{\tau})<1\,;$$

$$4b).\ h=\frac{I+R}{C}>1.$$

Pentru aceste patru ipoteze s-a făcut reprezentarea pe aceleaşi axe.

Din reprezentarea grafică se observă că cel mai mic termen de recuperare corespunde condiţiilor :

$$\left(1+\frac{\overline{\Phi}}{100}\right)(1+\bar{\tau})<1 \text{ şi } \frac{I+R}{C}<1$$

iar cel mai mare timp de recuperare, condiţiilor :

$$\left(1+\frac{\overline{\Phi}}{100}\right)(1+\bar{\tau})>1 \text{ şi } \frac{I+R}{C}>1.$$

Intre aceste valori ale lui t se găsesc acelea corespunzătoare condiţiilor :

$$\left(1+\frac{\overline{\Phi}}{100}\right)(1+\bar{\tau})>1 \text{ şi } \frac{I+R}{C}<1 \text{ sau}$$

$$\left(1+\frac{\overline{\Phi}}{100}\right)(1+\bar{\tau})<1 \text{ şi } \frac{I+R}{C}>1.$$

Aceste rezultate sînt normale, deoarece în primul caz există o reducere mare a preţului de cost iar cheltuielile de investiţii plus cele suplimentare aferente lor nu întrec volumul cheltuielilor de exploatare iniţiale. Din contra, în cazul al doilea, reducerea preţului de cost este mai mică iar cheltuielile de investiţii plus cele suplimentare întrec volumul cheltuielilor de exploatare iniţiale.

Celelalte două cazuri sînt intermediare.

UN EXEMPLU DE CALCUL

Condiţia de eficienţă economică, Să presupunem că, în scopul sporirii capacităţii de transport, pe reţeaua unei anumite regionale de cale ferată sînt necesare investiţii în valoare de 250 milioane lei iar cheltuielile suplimentare de exploatare pe care le comportă aceste investiţii sînt :

— amortizările : $A_m = 7{,}5$ mil, lei/an
— cheltuieli suplimentare de exploatare : $H = 2{,}5$ mil lei/an

$$R = A_m + H = 10.10^6 \text{ lei}$$

În perioada de bază (înainte de darea în funcţiune a mijloacelor fixe investite), cheltuielile de exploatare anuale sînt : $C=10^9$ lei.

De la darea în funcţiune a investiţiilor, sporul de capacitate este folosit parţial şi progresiv timp de trei ani ; în al patrulea an, sporurile de capacitate intră integral în funcţiune.

În urma acestor lucrări de investiţii, volumul de transport creşte iar unii indicatori tehnico-economici se îmbunătăţesc de la an la an (tab, 1).

Tabela 1

Indicatorul	Anul 1	Anul 2	Anul 3	Anul 4
Creşterea (+) sau reducerea (—) procentuală de la an la an	faţă de anul de bază	faţă de anul 1	faţă de anul 2	faţă de anul 3
Tone nete kilometri (T_k)	+4,0 %	3,5 %	+3,0 %	+2,5 %
Călători kilometri (C_h)	+2,0 %	+1,5 %	+1,0 %	+0,5 %
Tonajul brut pe tren de marfă	+3,0 %	+2,5 %	+2,0 %	+1,5 %
Consumul specific de combustibil în traficul de marfă	−4,0 %	−3,5 %	−3,0 %	−2,5 %
Consumul specific de combustibil în traficul de călători	−2,0 %	−1,5 %	−1,0 %	−1,0 %

În anul de bază, volumul de transport realizat este :

$T_{ko} = 8{,}5.10^{9}$ tnkm ;

$C_{ko} = 4{,}3.10^{9}$ căl, km ;

$T_o = 12{,}8.10^9$ tkm conv,. rezultate din relaţia $T = T_k + \lambda C_k$ unde s-a considerat $\lambda = 1$, conform situaţiei care apare în prezent din datele statistice.

În funcţie de creşterile menţionate şi păstrînd notaţiile respective, volumul de transport în anii 1, 2, 3, 4 creşte (tab.2).

Coeficienţii de îndeplinire în lanţ $(1 + \tau_j)$ ai volumurilor de t km conv, pe baza datelor de mai sus, vor fi :

$$1+\tau_1=\frac{13{,}226}{12{,}800}=1{,}0333\,;\quad 1+\tau_2=\frac{13{,}602}{13{,}226}=1{,}0284\,;$$

$$1+\tau_3=\frac{13{,}922}{13{,}602}=1{,}0235\,;\quad 1+\tau_4=\frac{14{,}180}{13{,}922}=1{,}0185.$$

Tabela 2

Anul	T n km	Căl. km	T km conv.
1	$T_{k1}=8{,}840.10^{9}$	$C_{k1}=4{,}386.10^{9}$	$T_1=13{,}226.10^{9}$
2	$T_{k2}=9{,}150.10^{9}$	$C_{k2}=4{,}452.10^{9}$	$T_2=13{,}602.10^{9}$
3	$T_{k3}=9{,}425.10^{9}$	$C_{k3}=4{,}497.10^{9}$	$T_3=13{,}922.10^{9}$
4	$T_{k4}=9{,}660.10^{9}$	$C_{k4}=4{,}520.10^{9}$	$T_4=14{,}180.10^{9}$

Să calculăm variațiile procentuale de la an la an ale prețului de cost pe tona kilometru convențională, cu ajutorul relațiilor (7),

Se va nota : α_0 variația relativă a volumului de tnkm ; α_1 variația relativă a tonajului brut pe tren și α_2 variația relativă a consumului specific de combustibil în traficul de mărfuri ; β_0 variația relativă a volumului de căl, km ; β_1 variația relativă a consumului specific de combustibil în traficul de călători. Conform teoriei generale asupra variației procentuale a prețului de cost [1]), relațiile de calcul al acestor variații corespunzătoare indicatorilor respectivi sînt de forma :

— *în traficul de mărfuri* :

$$f_{j0}=-\frac{50\,\alpha_0}{1+\alpha_0}\,;\; f_{j1}=-\frac{40\,\alpha_1}{1+\alpha_1}\,;\; f_{j2}=18\,\alpha_2\,;\; (j=1,2,3,4)\,;$$

— *în traficul de călătorii* :

$$\varphi_{j0}=-\frac{50\,\beta_0}{1+\beta_0}\,;\; \varphi_{j1}=23\,\beta_1:\; (j=1,2,3,4).$$

Din elementele date și aplicînd relațiile respective, rezultă că în cei patru ani avem succesiv :

$$f_{10}(\alpha_0)=-1{,}92\,;\; f_{11}(\alpha_1)=-1{,}16\,;\; f_{12}(\alpha_2)=-0{,}72\,;$$
$$U_1(\alpha_0,\alpha_1,\alpha_2)=-\underline{3{,}80}\,;$$

$$\varphi_{10}(\beta_0)=-0{,}98\,;\; \varphi_{11}(\beta_1)=-0{,}46\,;\; V_1(\beta_0,\beta_1)=-\underline{1{,}44}\,;$$
$$f_{20}(\alpha_0)=-1{,}68\,;\; f_{21}(\alpha_1)=-0{,}97\,;\; f_{22}(\alpha_2)=-0{,}63\,;$$
$$U_2(\alpha_0,\alpha_1,\alpha_2)=-\underline{3{,}28}\,;$$
$$\varphi_{20}(\beta_0)=-0{,}74\,;\; \varphi_{21}(\beta_1)=-0{,}35\,;\; V_2(\beta_0\,\beta_1)=-1\underline{{,}09}\,;$$
$$f_{30}(\alpha_0)=-1{,}45\,;\; f_{31}(\alpha_1)=-0{,}78\,;\; f_{32}(\alpha_2)=-0{,}54\,;$$
$$U_3(\alpha_0,\alpha_1,\alpha_2)=-\underline{2{,}77}\,;$$
$$\varphi_{30}(\beta_0)=-0{,}50\,;\; \varphi_{31}(\beta_1)=-0{,}23\,;\; V_3(\beta_0,\beta_1)=-\underline{0{,}73}\,;$$
$$f_{40}(\alpha_0)=-1{,}22\,;\; f_{41}(\alpha_1)=-0{,}59\,;\; f_{42}(\alpha_2)=-0{,}45\,;$$
$$U_4(\alpha_0,\alpha_1,\alpha_2)=-\underline{2{,}26}\,;$$

$$\varphi_{40}(\beta_0)=-0{,}25\,;\; \varphi_{41}(\beta_1)=-0{,}23\,;\; V_4(\beta_0,\beta_1)=-\underline{0{,}}48$$

Considerînd ca pondere procentuală a cheltuielilor convențional constante valoarea medie a rețelei $m=50$, aplicînd relația (7) și ținînd seamă de valorile lui T_{kj} și C_{kj} din tabela 2 și din anul de bază, rezultă că variațiile procentuale, în lanț, ale prețului de cost pe 1 t km conv, în cei patru ani consecutivi vor fi :

$$\Phi_1(U_1\,V_1)\approx -3{,}03\%\,;\; \Phi_2(U_2\,V_2)\approx -2{,}58\%\,;\; \Phi_3(U_3\,V_3)\approx$$
$$\approx -2{,}15\%\,;\; \Phi_4(U_4V_4)\approx -1{,}70\%.$$

Pentru a vedea dacă este îndeplinită condiția de eficiență economică vom aplica relația de condiție (13) :
În cazul dat :

$$\left(1+\frac{\Phi_1}{100}\right)\left(1+\frac{\Phi_2}{100}\right)\left(1+\frac{\Phi_3}{100}\right)\left(1+\frac{\Phi_4}{100}\right)=$$

$$=0{,}9697\cdot 0{,}9742\cdot 0{,}9785\cdot 0{,}9830\approx 0{,}9087\,;$$

$$(1+\tau_1)\;(1+\tau_2)\;(1+\tau_3)\;(1+\tau_4)=$$
$$=1{,}0333\cdot 1{,}0284\cdot 1{,}0235\,.\,1{,}0185\approx 1{,}1077\,;$$
$$A_{\mathrm{m}}+H-E=10{,}10^{6}\,;\; C=10^{9}\,;\; (E=0)$$

Rezultă :

$$0{,}9087+\frac{10^{7}}{1{,}077\cdot 10^{9}}=0{,}9087+0{,}0090=0{,}9177<1$$

și astfel condiția de eficiență economică a investițiilor a fost îndeplinită.

Termenul de recuperare. Să stabilim care este termenul de recuperare. Pentru aceasta vom rezolva ecuația (23), după ce în prealabil vom calcula reducerea medie anuală a prețului de cost ($\overline{\Phi}$) și creșterea medie anuală a volumului de tkm conv. ($\overline{\tau}$) :

$$\left(1+\frac{\overline{\Phi}}{100}\right)^{4}=\left(1+\frac{\Phi_1}{100}\right)\left(1+\frac{\Phi_2}{100}\right)\left(1+\frac{\Phi_3}{100}\right)\times$$
$$\times\left(1+\frac{\Phi_4}{100}\right)=0{,}908657\,;$$

$$1+\frac{\overline{\Phi}}{100}=0{,}9767\,;\;\underline{\overline{\Phi}=-2{,}33\,\%}$$

$$(1+\overline{\tau})^{4}=(1+\tau_1)\,(1+\tau_2)\,(1+\tau_3)\,(1+\tau_4)=$$
$$=1{,}1077$$

$$1+\overline{\tau}=1{,}0259\,;\;\underline{\overline{\tau}=0{,}0259}$$

$$I=250\cdot 10^{6}\,;\; R=A_m+H=10\cdot 10^{6}\,;\; C=10^{9}$$

$$h=\frac{I+R}{C}=\frac{260\cdot 10^{6}}{10^{9}}=\underline{0{,}26.}$$

Din ecuația : $\overline{\Phi}\,\overline{\tau}\,t^{2}+\overline{\Phi}\,t+100\,h=0$, înlocuind pe $\overline{\Phi}\,\overline{\tau}$ și h și luînd soluția pozitivă, rezultă :

$$t=\frac{2{,}33-\sqrt{5{,}4289+6{,}2761}}{-0{,}1207}=\frac{1{,}09}{0{,}1207}\approx\underline{9\text{ ani.}}$$

Referindu-ne la discuția anterioară se observă că :

$$\left(1+\frac{\overline{\Phi}}{100}\right)(1+\overline{\tau})=0{,}9767\cdot 1{,}0259=1{,}002>1$$

$$h=0{,}26<1.$$

Termenul de recuperare se găsește deci între cel mai mic posibil și cel mai mare.

Timpul după care condiția de eficiență este îndeplinită. Pentru a determina acest timp vom pleca de la relația de condiție scrisă sub forma (16) : $\left(1+\frac{\overline{\Phi}}{100}\right)^{z}+\frac{A_{\mathrm{m}}+H-E}{C(1+\overline{\tau})^{z}}\leqslant 1$ (z este notația timpului respectiv) și vom considera cazul limită :

$$\left(1+\frac{\overline{\Phi}}{100}\right)^{z}+\frac{A_{\mathrm{m}}+H-E}{C\,(1+\tau)^{z}}=1. \qquad (26)$$

Rezolvarea ecuației (26) în raport cu z va da timpul corespunzător începerii îndeplinirii condiţiei de eficienţă economică, adică de fapt al echilibrării preţului de cost, căci relaţia (26) corespunde la $S' = S$.

---

[1]) Op. cit.

Ecuaţia (23) va fi rezolvată pe baza aceloraşi aproximaţii ca cele făcute la rezolvarea ecuaţiei în raport cu termenul de recuperare, rezultînd ecuaţia de forma :

$$\bar{\Phi}\bar{\tau}\, z^2 + \bar{\Phi} z + 100\, q = 0, \text{ cu } \frac{A_{\mathrm{m}} + H - E}{C} = q.$$

Ţinînd seamă de faptul că în exemplul luat :

$$\bar{\Phi} = -2{,}33;\ \bar{\tau} = 0{,}0259 \text{ şi } q = \frac{10^7}{10^9} = 10^{-2},$$

rezultă

$$z = -\frac{-2{,}33 + \sqrt{5{,}4289 + 0{,}2414}}{-0{,}1207} = \frac{-2{,}33 + 2{,}38}{0{,}1207} =$$

$$= \frac{0{,}05}{0{,}1207} = 0{,}41 \text{ ani.}$$

Preţul de cost se echilibrează, adică condiţia de eficienţă economică începe să fie îndeplinită după 0,41 ×12 = 5 luni, adică aproximativ după o jumătate de an, deci chiar din primul an al sporirii capacităţilor.

Este evident că acest termen se poate depărta în funcţie de ritmul de creştere al volumului de transport şi de reducere a preţului de cost precum şi de nivelul cheltuielilor de amortizare aferente investiţiilor şi al cheltuielilor suplimentare de exploatare.

Astfel, dacă am presupune că prin investiţiile făcute nu se poate obţine decît :
$\bar{\Phi} = -2{,}0$; $\bar{\tau} = 0{,}025$ iar $A_{\mathrm{m}} + H = 40 \cdot 10^6$ le
şi deci $q = \frac{40 \cdot 10^6}{10^9} = 10^{-2} \cdot 4$, rezultă :

$$z = -\frac{-2{,}0 + \sqrt{4 + 0{,}8}}{-0{,}10} = \frac{0{,}2}{0{,}1} = \underline{2 \text{ ani}}.$$

În aceste condiţii, reducerea preţului de cost, deci eficienţ economică, începe să se producă după doi ani, adică începîn cu al treilea an.

OBSERVAŢII ŞI INCHEIERE

Din cele expuse rezultă că, în ceea ce priveşt timpurile corespunzătoare diferitelor condiţii trebuie să avem în vedere trei noţiuni :

— timpul după care sporurile de capacitat intră integral în funcţiune ; acesta este dat şi în funcţie de el, se stabileşte dacă este îndeplinită condiţia de eficienţă economică ;

— timpul de recuperare a investiţiilor ;

— timpul de echilibrare a preţului de cost după care începe să fie îndeplinită condiţia d eficienţă economică a investiţiilor.

În concluzie, prin acest studiu am încercat să aduc o modestă contribuţie în domeniul acestei probleme, atît de dezbătută, şi aş fi recunoscător tovarăşilor ingineri, economişti sau cadre didactice pentru observaţiile şi sugestiile ce le vor face.

Totodată se menţionează că tratarea problemei sub forma din acest studiu este independentă de condiţiile de eficienţă economică prevăzută în actele normative în vigoare, cel puţin parţial.

(Articolul a fost primit în redacţie la 9. IV. 1968)

* * *

Studiul vibrațiilor de torsiune ale arborelui cotit al motorului diesel MG–120 prin metoda matricială

Conf. ing. **Virgil OLARIU**
Conf. ing. **Petre SIMA**
Șef lucr. ing. **Ion STANOMIR**
Șef lucr. ing. **Nicolae MOȘU**

1. CONSIDERAȚII GENERALE

Motoarele MG –120 folosite la locomotivele diesel se construiesc la noi în țară pe baza licenței Ganz. După un anumit timp de funcționare, la unele dintre aceste motoare se produce ruperea arborelui cotit.

În fig. 1 se indică prin săgeată zona în care apar primele fisuri, care conduc apoi la ruperea arborelui.

După aprecierea noastră, ruperea arborelui este provocată de vibrațiile de torsiune neamortizate de către amortizorul cu frecare uscată de tip Lanchester cu care este prevăzut arborele. Explicația se datorește, pe de o parte, faptului că amortizorul a rămas nemodificat în timp ce arborele cotit a fost supradimensionat față de licența Ganz, iar pe de altă parte faptului că amortizoarele cu frecare uscată nu-și mențin momentul de frecare constant, datorită variației coeficientului de frecare de alunecare dintre plăcile de fricțiune *1* și discurile *2* (fig. 2).

În vederea modificării momentului de frecare al actualului amortizor sau a înlocuirii lui cu un alt tip de amortizor al vibrațiilor de torsiune, este necesar să se determine pulsațiile vibrațiilor proprii de torsiune ale arborelui cotit, precum și amplitudinile unghiulare relative ale acestor vibrații.

În această lucrare se prezintă metoda matricială pentru determinarea pulsațiilor proprii și a amplitudinilor unghiulare relative ale vibrațiilor de torsiune.

* * *

Fig. 1

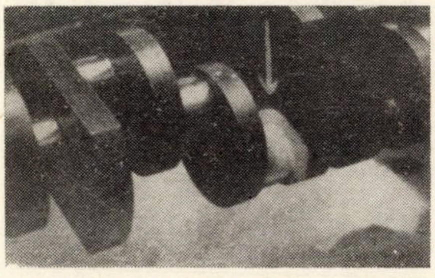
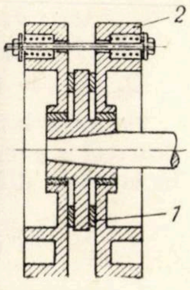


Fig. 2



În cadrul acestei metode, este necesară reducerea arborelui cotit la un sistem echivalent mai simplu, cu aceleași proprietăți de vibrație.

Sistemul echivalent va fi format dintr-un arbore elastic de secțiune constantă, avînd diametrul egal cu al palierului arborelui cotit, prevăzut cu opt volanți (fig. 3). Rigiditatea arborelui echivalent trebuie să fie egală cu cea a arborelui cotit, iar momentele de inerție ale volanților să corespundă cu masele antrenate de către arborele cotit.

Volantul cu momentul de inerție I_0 corespunde amortizorului de vibrații, volanții avînd momentele de inerție : $I_1' = I_2' = \ldots = I_6' = I$ corespund ambielajului motorului iar volantul cu momentul de inerție I_3 este însuși volantul arborelui cotit.

Momentele de inerție mecanice corespunzătoare ambielajului se determină conform [3] cu relația :

$$I = I_m + \left[m_b' + \frac{1}{2}(m_p + m_b'')\right] r^2, \qquad (1)$$

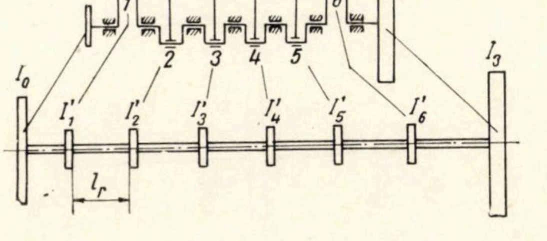
unde :

I_m este momentul de inerție al manivelei față de axa de rotație a arborelui cotit, care se calculează pe baza desenului de execuție al arborelui cotit ;

m_p — masa pistonului, împreună cu bolțul și segmenții, care se determină prin cîntărire ;

* * *

Fig. 3



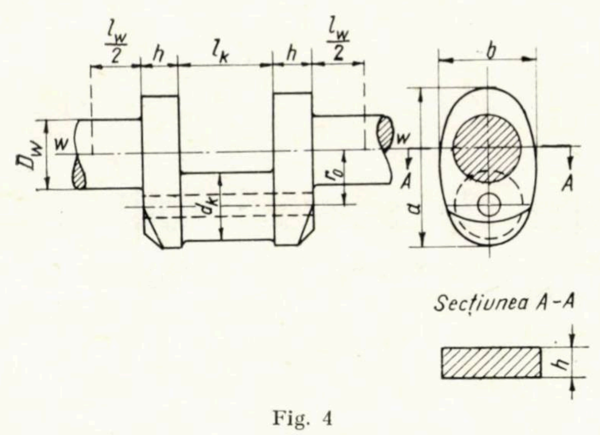


Fig. 4

r este raza manivelei, care se citește pe desenul arborelui cotit ;

m'_b — partea din masa bielei m_b aplicată la butonul manivelei ;

$m''_b = m_b - m'_b$ — partea din masa bielei aplicată la bolțul pistonului.

Valorile m'_b și m''_b se determină experimental, așezînd biela cu extremitățile ei, în poziție orizontală, pe două balanțe și citind pe cadrane greutățile corespunzătoare acestor mase [3].

Lungimea redusă a cotului l_r(fig. 3) se determină pe baza formulei lui Bicera, conform [7], recomandată de ,,British International Combustion Engine Research Association'' :

$$l_r = (11{,}61 + l_w)\frac{I_{pr}}{I_{pw}} + 0{,}364\frac{I_{pr}}{I_A} + $$
$$+ l_K\left(1 + 0{,}07\frac{l^2k}{r_0^2}\right)\frac{I_{pr}}{I_{pK}}\,[\mathrm{cm}], \qquad (2)$$

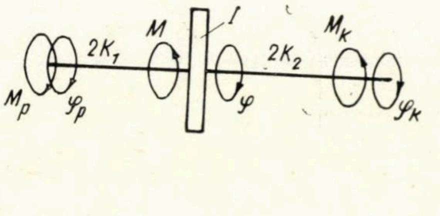
în care (fig. 4) :

l_w este lungimea palierului arborelui ;
l_k — lungimea fusului manivelei ;
r_0 — raza manivelei ;
I_{pw} — momentul de inerție geometric polar al palierului ;
I_{pr} — momentul de inerție geometric polar al arborelui echivalent, egal cu I_{pw} ;
I_A — momentul de inerție axial al secțiunii transversale a brațului manivelei ;
I_{pk} — momentul de inerție polar al fusului manivelei.

2. STUDIUL MATRICIAL AL VIBRAȚIILOR PROPRII DE RĂSUCIRE

Pulsațiile vibrațiilor de răsucire ale arborelui cotit s-au determinat pe cale matricială [1], calculul matricial prezentînd o înaltă claritate și precizie.

Fig. 5



Să considerăm un element asimetric compus dintr-un volant cu momentul de inerție I, în care de ambele părți sînt încastrați arbori de lungimi diferite, ale căror rigidități $\frac{GI_k}{l}$ sînt $2K_1$ și $2K_2$ (fig. 5), coeficientul 2 luîndu-se din motive metodice.

La un capăt al elementului acționează momentul de răsucire M_p, căruia îi corespunde unghiul de răsucire φ_p, iar la celălalt capăt momentul M_k, unghiul de răsucire fiind φ_k. Asupra volantului acționează momentul de răsucire M, al cărui sens pozitiv corespunde cu M_k. Toate momentele au sensurile astfel încît unghiurile de răsucire să fie puse în funcție armonică de timp.

Energia potențială a elementului elastic format din cei doi arbori este :

$$E_p = \frac{1}{2}(\varphi_p - \varphi)^2 \cdot 2K_1 + \frac{1}{2}(\varphi - \varphi_k)^2 \cdot 2K_2$$

$$\text{sau } E_p = K_1(\varphi_p - \varphi)^2 + K_2(\varphi - \varphi_k)^2,$$

iar energia sa cinetică :

$$E_c = \frac{1}{2}\mathrm{I}\left(\frac{d\varphi}{dt}\right)^2 \text{ sau } E_c = \frac{1}{2}\mathrm{I}\dot{\varphi}^2.$$

Momentele de torsiune M_k și M_p, în funcție de unghiurile de răsucire φ, φ_k și φ_p, se exprimă prin matricea

$$\begin{Vmatrix} M_k \\ M_p \end{Vmatrix} = \begin{Vmatrix} 2K_2(\varphi_k - \varphi) \\ 2K_1(\varphi_p - \varphi) \end{Vmatrix} \qquad (3)$$

Alegînd drept coordonate generalizate ale lui Lagrange unghiurile φ, φ_k și φ_p vom avea sistemul

$$\frac{d}{dt}\begin{Vmatrix} \frac{\partial E_c}{\partial \dot{\varphi}} \\ \frac{\partial E_c}{\partial \dot{\varphi}_k} \\ \frac{\partial E_c}{\partial \dot{\varphi}_p} \end{Vmatrix} - \begin{Vmatrix} \frac{\partial E_c}{\partial \varphi} \\ \frac{\partial E_c}{\partial \varphi_k} \\ \frac{\partial E_c}{\partial \varphi_p} \end{Vmatrix} = \begin{Vmatrix} Q_\varphi \\ Q_{\varphi k} \\ Q_{\varphi p} \end{Vmatrix} \qquad (4)$$

în care Q_φ, $Q_{\varphi k}$ și $Q_{\varphi p}$ sînt forțele generalizate, iar celelalte elemente ale matricei au expresiile

$$\frac{\partial E_c}{\partial \varphi} = 0,\ \frac{\partial E_c}{\partial \dot{\varphi}} = I\,\frac{d\varphi}{dt};\ \ \frac{d}{dt}\left(\frac{\partial E_c}{\partial \dot{\varphi}}\right) = I\,\frac{d^2\varphi}{dt^2}.$$

Avînd în vedere că lucrul mecanic elementar virtual, corespunzător coordonatei φ este $\delta L_\varphi = Q_{\dot{\varphi}} \cdot \delta\varphi = -M\delta\varphi + 2K_1(\varphi_p - \varphi)\,\delta\varphi - 2K_2(\varphi - \varphi_k)\,\delta\varphi$ rezultă forța generalizată

$$Q_\varphi = -M + 2K_1(\varphi_p - \varphi) - 2K_2(\varphi - \varphi_k). \quad (5)$$

Ecuația lui Lagrange corespunzătoare coordonatei φ conduce, pe baza relațiilor (4) și (5), la ecuația diferențială

$$J\frac{d^2\varphi}{dt^2} - 2K_1(\varphi_p - \varphi) + 2K_2(\varphi - \varphi_k) = -M. \quad (6)$$

Momentele de torsiune M, M_k şi M_p pot fi exprimate, în virtutea ecuaţiilor (3) şi (6), prin ecuaţia matricială

$$\begin{Vmatrix} M \\ M_k \\ M_p \end{Vmatrix} = \begin{Vmatrix} -I\dfrac{d^2\varphi}{dt^2} + 2K_1(\varphi_p - \varphi) - 2K_2(\varphi - \varphi_k) \\ 2K_2(\varphi_k - \varphi) \\ 2K_1(\varphi_p - \varphi) \end{Vmatrix} \tag{7}$$

Dacă presupunem că

$$\begin{Vmatrix} M \\ M_k \\ M_p \end{Vmatrix} = \begin{Vmatrix} M_0 \\ M_{0k} \\ M_{0p} \end{Vmatrix} e^{i\omega t}, \quad \begin{Vmatrix} \varphi \\ \varphi_k \\ \varphi_p \end{Vmatrix} = \begin{Vmatrix} \varphi_0 \\ \varphi_{0k} \\ \varphi_{0p} \end{Vmatrix} e^{i\omega t};$$

ecuaţia matricială (7) devine

$$\begin{Vmatrix} M_0 \\ M_{0k} \\ M_{0p} \end{Vmatrix} = \begin{Vmatrix} I\omega^2\varphi_0 + 2K_1(\varphi_{0p} - \varphi_0) - 2K_2(\varphi_0 - \varphi_{0k}) \\ 2K_2(\varphi_{0k} - \varphi_0) \\ 2K_1(\varphi_{0p} - \varphi_0) \end{Vmatrix}.$$

Eliminînd amplitudinea unghiulară φ_0, se obţine sistemul:

$$\begin{Vmatrix} M_{0p} \\ \\ \varphi_{0p} \end{Vmatrix} = \begin{Vmatrix} M_{0k}\left(1 - \dfrac{I\omega^2}{2K_2}\right) - I\omega^2\varphi_{0k} + M_0 \\ \\ M_{0k}\left(\dfrac{1}{2K_1} + \dfrac{1}{2K_2} - \dfrac{I\omega^2}{4K_1K_2}\right) + \\ + \varphi_{0k}\left(1 - \dfrac{I\omega^2}{2k_1}\right) + \dfrac{M_0}{2K_1} \end{Vmatrix} \tag{8}$$

care se mai scrie:

$$\begin{Vmatrix} M_{0p} \\ \\ \varphi_{0p} \end{Vmatrix} = \begin{Vmatrix} \left(1 - \dfrac{I\omega^2}{2K_2}\right), & (-I\omega^2), & 1 \\ \\ \left(\dfrac{1}{2K_1} + \dfrac{1}{2K_2} - \dfrac{I\omega^2}{4K_1K_2}\right), & \left(1 - \dfrac{I\omega^2}{2K_1}\right), & \dfrac{1}{2k_1} \end{Vmatrix} \cdot \begin{Vmatrix} M_{0k} \\ \varphi_{0K} \\ M_0 \end{Vmatrix}.$$

După multiplicare parţială, se obţine:

$$\begin{Vmatrix} M_{0p} \\ \\ \varphi_{0p} \end{Vmatrix} = \begin{Vmatrix} \left(1 - \dfrac{I\omega^2}{2K_2}\right), & (-I\omega^2) \\ \\ \left(\dfrac{1}{2K_1} + \dfrac{1}{2K_2} - \dfrac{I\omega^2}{4K_1K_2}\right), & \left(1 - \dfrac{I\omega^2}{2K_1}\right) \end{Vmatrix} \cdot \begin{Vmatrix} M_{0K} \\ \\ \varphi_{0K} \end{Vmatrix} + \begin{Vmatrix} 1 \\ \\ \dfrac{1}{2K_1} \end{Vmatrix} M_0. \tag{9}$$

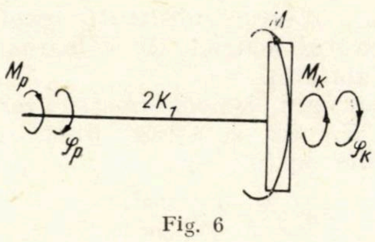


Fig. 6

Se notează cu A prima matrice din membrul doi al acestei egalităţi:

$$A = \begin{Vmatrix} \left(1 - \dfrac{I\omega^2}{2K_2}\right), & (-I\omega^2) \\ \\ \left(\dfrac{1}{2K_1} + \dfrac{1}{2K_2} - \dfrac{I\omega^2}{4K_1K_2}\right), & \left(1 - \dfrac{I\omega^2}{2K_1}\right) \end{Vmatrix}. \tag{10}$$

Dacă cei doi arbori au aceeaşi rigiditate, $K_1 = K_2$, matricea A devine:

$$A_s = \begin{Vmatrix} \left(1 - \dfrac{I\omega^2}{2K_1}\right), & (-I\omega^2) \\ \\ \dfrac{1}{2K_1}\left(2 - \dfrac{I\omega^2}{2K_1}\right), & \left(1 - \dfrac{I\omega^2}{2K_1}\right) \end{Vmatrix}. \tag{11}$$

Pentru elementul format dintr-un arbore şi un disc (fig. 6), rezultă $\dfrac{1}{2K_2} = 0$, deci matricea A devine:

$$A_n = \begin{Vmatrix} 1, & (-I\omega^2) \\ \\ \dfrac{1}{2K_1}, & \left(1 - \dfrac{I\omega^2}{2K_1}\right) \end{Vmatrix}. \tag{12}$$

Se observă uşor că:

$$A = A_s \begin{Vmatrix} 1, & 0 \\ \\ \left(\dfrac{1}{2K_2} - \dfrac{1}{2K_1}\right), & 1 \end{Vmatrix}. \tag{13}$$

Avînd în vedere valorile mari ale coeficienţilor rigidităţii de răsucire, comparativ cu produsul $I\omega^2$, în cazul arborilor cotiţi pot fi admise relaţiile:

$$\frac{I\omega^2}{2K_1} < 1; \quad \frac{I\omega^2}{2K_2} < 1,$$

în virtutea cărora se pot introduce substituţiile:

$$\left.\begin{aligned} &\lambda\cos\gamma = 1 - \frac{I\omega^2}{2K_1}; \quad \frac{1}{\lambda}\cos\gamma = 1 - \frac{I\omega^2}{2K_2} \\ &Z\sin\gamma = I\omega^2; \quad \frac{1}{Z}\sin\gamma = \frac{1}{2K_1} + \frac{1}{2K_2} - \frac{I\omega^2}{4K_1K_2} \end{aligned}\right\}. \tag{14}$$

În urma acestor substituţii rezultă, pentru determinantul matricii A, valoarea 1 (A este matrice unitate).

În cazul unui element simetric, rezultă $K_1 = K_2 = K$, ceea ce atrage după sine $\lambda = 1$, iar relaţiile devin :

$$\left.\begin{aligned} &\cos\gamma = 1 - \frac{I\omega^2}{2K};\\ &Z\sin\gamma = I\omega^2;\ \frac{1}{Z}\sin\gamma = \frac{1}{2K}\left(2 - \frac{I\omega^2}{2K}\right). \end{aligned}\right\} \quad (15)$$

Înlocuind $\cos\gamma = 1 - 2\sin^2\frac{\gamma}{2}$ rezultă din prima din relaţiile (15) :

$$\omega = 2\sqrt{\frac{K}{I}}\sin\frac{\gamma}{2}. \quad (16)$$

Din (16) rezultă $\frac{\omega}{2}\sqrt{\frac{I}{K}} = \sin\frac{\gamma}{2} < 1$ iar a doua din relaţiile (15) se deduce : $Z = \frac{I\omega^2}{\sin\gamma}$.

Înlocuind pe ω^2 pe baza relaţiei (16) şi $\sin\gamma = 2\sin\frac{\gamma}{2}\cos\frac{\gamma}{2}$ rezultă

$$Z = 2K\,\mathrm{tg}\,\frac{\gamma}{2}. \quad (17)$$

Considerînd că arborele este compus din N elemente egale şi simetrice, cu extremităţile libere (fig. 7) şi notînd cu $M_0, M_1, M_2, \ldots, M_N$ momentele de torsiune, respectiv cu $\varphi_0, \varphi_1, \varphi_2, \ldots, \varphi_N$ unghiurile de răsucire ale arborelui, pe baza relaţiilor (9) şi (11) rezultă :

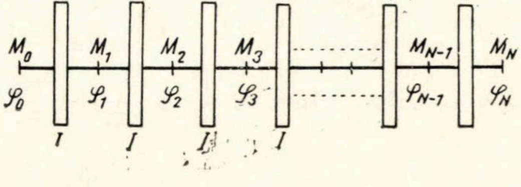
$$\begin{Vmatrix} M_0 \\ \varphi_0 \end{Vmatrix} = A_S \begin{Vmatrix} M_1 \\ \varphi_1 \end{Vmatrix};\ \begin{Vmatrix} M_1 \\ \varphi_1 \end{Vmatrix} = A_S \begin{Vmatrix} M_2 \\ \varphi_2 \end{Vmatrix};\ldots$$

$$\ldots;\ \begin{Vmatrix} M_{N-1} \\ \varphi_{N-1} \end{Vmatrix} = A_S \begin{Vmatrix} M_N \\ \varphi_N \end{Vmatrix}. \quad (18)$$

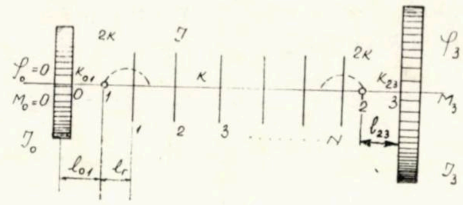
Ţinind seamă că : $M_0 = 0$ şi $M_N = 0$, prin substituţii succesive se obţine :

$$\begin{Vmatrix} 0 \\ \varphi_0 \end{Vmatrix} = A_S^N \begin{Vmatrix} 0 \\ \varphi_N \end{Vmatrix}. \quad (19)$$

* * *



F:g. 7



F g. 8

* * *

Se observă că matricea unui arbore complet drept, format din mai multe elemente simetrice, este egală cu produsul matricilor parţiale. Folosind relaţiile (14) în care $\lambda = 1$ şi ţinînd seamă de expresia (11), se poate scrie :

$$A_S^N = \begin{Vmatrix} \cos\gamma, & (-Z\sin\gamma) \\ \frac{1}{Z}\sin\gamma, & \cos\gamma. \end{Vmatrix}^N \quad (20)$$

Efectuînd ridicarea matricei din relaţia (20) la puterea N, se obţine :

$$A_S^N = \begin{Vmatrix} \cos\gamma N, & (-Z\sin\gamma N) \\ \frac{1}{Z}\sin\gamma N, & \cos\gamma N \end{Vmatrix}. \quad (21)$$

Deci relaţia (19) devine :

$$\begin{Vmatrix} 0 \\ \varphi_0 \end{Vmatrix} = \begin{Vmatrix} \cos\gamma N, & (-Z\sin\gamma N) \\ \frac{1}{Z}\sin\gamma N, & \cos\gamma N \end{Vmatrix} \cdot \begin{Vmatrix} 0 \\ \varphi_N \end{Vmatrix},$$

sau :

$$\begin{Vmatrix} 0 \\ \varphi_0 \end{Vmatrix} = \begin{Vmatrix} (-Z\sin\gamma N) \\ \cos\gamma N \end{Vmatrix} \cdot \varphi_N. \quad (22)$$

Din această egalitate rezultă relaţia : $Z \cdot \sin\gamma N = 0$ şi, înlocuind pe Z cu expresia (17), reiese ecuaţia caracteristică :

$$2K \cdot \mathrm{tg}\,\frac{\gamma}{2} \cdot \sin\gamma N = 0. \quad (23)$$

Această ecuaţie are soluţiile $\gamma N = \nu\pi$, ($\nu = 0, 1, 2, \ldots$), excluzînd soluţia $\frac{\gamma}{2} = \frac{\nu\pi}{2N} = \frac{\pi}{2}$, care corespunde la $\nu = N$.

Înlocuind în relaţia (16) condiţia $\frac{\gamma}{2} = \frac{\nu\pi}{2N}$, se obţin pulsaţiile proprii ale arborelui cotit :

$$\Omega = 2\sqrt{\frac{k}{I}}\sin\frac{\nu\pi}{2N}\ (\nu = 0, 1, 2, \ldots, N-1). \quad (24)$$

Pentru arborele cotit al motorului diesel MG—120, modelul arborelui echivalent este reprezentat în fig. 8, unde la o extremitate se află un volant corespunzător amortizorului cu frecare, iar la cealaltă extremitate un alt volant, corespunzător volantului arborelui cotit.

Ecuaţia matricială corespunzătoare acestui model de arbore echivalent este :

$$\begin{Vmatrix} 0 \\ \varphi_0 \end{Vmatrix} = B_0 A_S^N B_3 \begin{Vmatrix} 0 \\ \varphi_3 \end{Vmatrix}, \qquad (25)$$

în care B_0 este matricea elementului compus din amortizorul cu frecare, avînd momentul de inerţie I_0 şi arborele de lungime l_{01}, avînd rigiditatea K_{01} :

$$B_0 = \begin{Vmatrix} 1, & (-\Omega^2 I_0) \\ C_{01}, & (1 - \Omega^2 I_0 C_{01}), \end{Vmatrix}, \qquad (26)$$

unde $C_{01} = \frac{1}{K_{01}}$, A_S^N este matricea părţii omogene a arborelui echivalent, compusă din N volanţi identici, dată de (21), iar B_3 — matricea elementului compus din volantul arborelui cotit, avînd momentul de inerţie I_3 şi arborele de lungime l_{23} avînd rigiditatea K_{23}, adică :

$$B_3 = \begin{Vmatrix} 1, & (-\Omega^2 J_3) \\ C_{23}, & (1 - \Omega^2 I_3 C_{23}) \end{Vmatrix}, \qquad (27)$$

unde $C_{23} = \frac{1}{k_{23}}$.

Efectuînd produsul matricial (25), se obţin — prin identificare — două ecuaţii. Una dintre ele, care nu conţine pe φ_3, este ecuaţia caracteristică, ce se poate scrie sub forma :

$$\operatorname{ctg} \gamma N \cdot \sin \gamma = \frac{B}{A}, \qquad (28)$$

în care A şi B au următoarele expresii :

$$A = -\left(\frac{I_0}{I} + \frac{I_3}{I}\right) + \frac{I_0 I_3}{I^2}\left(\frac{C_{01}}{C} + \frac{C_{23}}{C}\right) \cdot 2 \sin^2 \frac{\gamma}{2} \qquad (29)$$

$$B = 1 - \left(\frac{I_0 C_{01}}{IC} + \frac{2 I_0 I_3}{I^2} + \frac{I_3 C_{23}}{IC}\right) \cdot 2 \sin^2 \frac{\gamma}{2} + \\ + \frac{I_0 I_3}{I^2}\left(\frac{C_{01}\, C_{23}}{C^2} + 1\right) 4 \sin^4 \frac{\gamma}{2}, \qquad (30)$$

unde $C = \frac{1}{2K}$.

Pentru un anumit arbore, toţi termenii din parantezele expresiilor (29) şi (30) sînt constanţi, deci pot fi înlocuiţi prin :

$$\left.\begin{aligned} a_1 &= \frac{I_0}{I} + \frac{I_3}{I}; \\ b_1 &= \frac{I_0 I_3}{I^2}\left(\frac{C_{01}}{C} + \frac{C_{23}}{C}\right); \\ a_2 &= \frac{I_0 C_{01}}{IC} + \frac{2\, I_0 I_3}{I^2} + \frac{I_3 C_{23}}{IC}; \\ b_2 &= \frac{I_0 I_3}{I}\left(\frac{C_{01}\, C_{23}}{C^2} + 1.\right). \end{aligned}\right\} \qquad (31)$$

Cu aceste notaţii, expresiile (29) şi (30) devin :

$$A = a_1 + b_1\left(2 \cdot \sin^2 \frac{\gamma}{2}\right);$$

$$B = 1 - a_2\left(2 \sin^2 \frac{\gamma}{2}\right) + b_2\left(4 \sin^4 \frac{\gamma}{2}\right).$$

Notînd, de asemenea :

$$X = 2 \sin^2 \frac{\gamma}{2}, \qquad (32)$$

expresiile lui A şi B devin :

$$A = -a_1 + b_1 x; \qquad (33)$$

$$B = 1 - a_2 x + b_2 x^2. \qquad (34)$$

Din formula (17), înlocuind $\frac{1}{2K} = C$, se obţine :

$$Z = \frac{1}{C} \operatorname{tg} \frac{\gamma}{2} \qquad (35)$$

care, introdus în ecuaţia doua din (15),

$$Z \sin \gamma = I \omega^2,$$

cu transformarea lui ω în Ω, conduce la următoarea expresie pentru pulsaţia proprie a arborelui :

$$\Omega = \sqrt{\frac{2}{CI}} \cdot \sin \frac{\gamma}{2} = \sqrt{\frac{2 \sin^2 \frac{\gamma}{2}}{CI}} \qquad (36)$$

Ţinînd seamă de notaţia (32), pulsaţia proprie devine :

$$\Omega = \sqrt{\frac{x}{CI}} \qquad (37)$$

Valorile lui $x = 2 \sin^2 \frac{\gamma}{2}$ din această relaţie se pot obţine utilizînd ecuaţia caracteristică (28), în care şi membrul din stînga $\operatorname{ctg} \gamma N$ se va exprima în funcţie de x.

Notînd cu y_1 membrul din stînga al ecuaţiei caracteristice (28), pentru $N = 6$, se poate scrie.

$$y_1 = \operatorname{ctg} 6\gamma \cdot \sin \gamma = \frac{(\cos^2 3\gamma - \sin^2 3\gamma) \sin \gamma}{2 \sin 3\gamma \cos 3\gamma},$$

respectiv :

$$y_1 = \frac{1 - 2 \sin^2 \gamma\, (3 - 4 \cdot \sin^2 \gamma)^2}{2 \cos \gamma\, (3 - 4 \sin^2 \gamma)\, (4 \cos^2 \gamma - 3)}. \qquad (38)$$

Ţinînd seama că :

$$\sin \gamma = \sqrt{(x2 - x)}; \quad \cos \gamma == 1 - x,$$

relaţia (36) devine :

$$y_1 = \frac{32x^6 - 129x^5 + 432x^4 - 448x^3 + 210\, x^2 - 36x + 1}{-32x^5 + 160x^4 - 288x^3 - 224x^2 - 70x + 6}. \qquad (39)$$

Notînd cu y_2 membrul din dreapta al ecuației caracteristice (28) și ținînd seama de relațiile (33) și (34), rezultă :

$$y_2 = \frac{B}{A} = \frac{b_2x^2 - a_2x + 1}{b_1\mathrm{x} - a_1}. \tag{40}$$

Egalînd relațiile (39) și (40), se obține ecuația caracteristică în funcție de x :

$$\frac{32\mathrm{x}^6 - 192\mathrm{x}^5 + 432\mathrm{x}^4 - 488\mathrm{x}^3 + 210\mathrm{x}^2 - 36\mathrm{x} + 1}{-32\mathrm{x}^5 + 160\mathrm{x}^4 - 288\mathrm{x}^3 + 224\,\mathrm{x}^2 - 70\mathrm{x} + 6} =$$

$$= \frac{b_2\mathrm{x}^2 - \mathrm{a}_2\mathrm{x} + 1}{\mathrm{b}_1\mathrm{x} - \mathrm{a}_1}, \tag{41}$$

care admite șapte rădăcini.

În urma introducerii acestor rădăcini în expresia (37) se obțin șapte pulsații proprii, care pun în evidență modurile proprii de vibrație ale arborelui cotit.

Pentru a evita dificultățile legate de rezolvarea ecuației (41) se poate recurge la o soluționare grafică. În acest scop, se reprezintă grafic, în funcție de $2\sin^2\frac{\gamma}{2}$, expresia, corespunzătoare membrului din stînga al ecuației caracteristice (28) :

$$y_1 = \mathrm{ctg}\, 6\gamma . \sin\gamma, \tag{42}$$

care este o funcție asimptotică.

Se reprezintă grafic, apoi, expresia corespunzătoare membrului din dreapta al ecuației caracteristice (28) exprimat prin relația (40) :

$$y_2 = \frac{b_2\mathrm{x}^2 - a_2\mathrm{x} + 1}{b_1\mathrm{x} - a_1}. \tag{43}$$

Abscisele x_i $(i = 1,2 \,..,\, 7)$ ale punctelor de intersecție ale curbelor y_1 și y_2 reprezintă rădăcinile ecuației caracteristice (28).

A doua ecuație care rezultă din produsul matricial (25) conduce la următoarea expresie pentru raportul amplitudinilor unghiulare corespunzătoare extremităților arborelui :

$$\frac{\varphi_0}{\varphi_3} = c_i \cdot \mathrm{ctg}\,\frac{\gamma}{2} \sin\gamma N + d_i \cos\gamma N +$$

$$+ e_i\,\mathrm{tg}\,\frac{\gamma}{2} \sin\gamma N, \tag{44}$$

în care :

$$\left.\begin{aligned} c_i &= -\frac{I_3}{I}\cdot 2\sin^2\frac{\gamma}{2} + \frac{I_0}{I}\cdot\frac{I_3}{I}\cdot\frac{C_{01}}{C}\cdot 4\sin^4\frac{\gamma}{2};\\ \mathrm{d}_i &= 1 - \left(\frac{I_0}{I}\,\frac{C_{01}}{C} + \frac{I_3}{I}\cdot\frac{C_{01}}{C} + \frac{I_3}{I} -\right.\\ &\quad \left. - \frac{C_{23}}{C}\right)\cdot 2\sin^2\frac{\gamma}{2} + \frac{I_0}{I}\cdot\frac{I_3}{I}\cdot\frac{C_{01}}{C}\cdot\frac{C_{23}}{C}\sin^4\frac{\gamma}{2}\\ e_i &= -\frac{C_{01}}{C} + \frac{I_3}{I}\cdot\frac{C_{23}}{C}\cdot 2\sin^2\frac{\gamma}{2}. \end{aligned}\right\} \tag{45}$$

Ceilalți termeni ai relației (44) au, în funcție de rădăcinile ecuației caracteristice, expresiile :

$$\left.\begin{aligned} &\mathrm{tg}\,\frac{\gamma}{2} = \sqrt{\frac{\mathrm{x}_i}{2 - \mathrm{x}_i}}; \quad \mathrm{ctg}\,\frac{\gamma}{2} = \sqrt{\frac{2 - \mathrm{x}_i}{\mathrm{x}_i}}\\ &\sin\gamma N = \frac{1}{\sqrt{1 + \dfrac{B_i^2}{A_i^2\,\mathrm{x}_i^2\,(2-\mathrm{x}_i)}}};\\ &\cos\gamma N = \frac{1}{\sqrt{A_i^2\,\mathrm{x}_i\,(2 - \mathrm{x}_i) + B_i^2}} \end{aligned}\right\} \tag{46}$$

unde : A_i și B_i se determină cu relațiile (33) și (34), în care x se înlocuiește succesiv cu rădăcinile ecuației caracteristice x_i $(i = 1, 2, \ldots, 7)$

3. APLICAȚIE NUMERICĂ

Pentru determinarea momentului de inerție mecanic al volantului I corespunzător ambielajului s-a aplicat relația (1) :

$$I = 2{,}13 + (5{,}47\cdot 10^{-3} + \frac{1}{2}\cdot 6{,}04\cdot 10^{-5})\, 9{,}25^2 =$$

$$= 2{,}843\ \mathrm{kgf\cdot s^2\cdot cm},$$

Lungimea redusă a cotului s-a calculat cu relația (2):

$$l_r = (11{,}61 + 5{,}4)\,\frac{805}{805} + 0{,}364\,\frac{805}{70} +$$

$$+ 7{,}6\left(1 + 0{,}07\,\frac{7{,}6^2}{9{,}25^2}\right)\frac{805}{518} = 33{,}74\ \mathrm{cm}.$$

Valorile numerice ale coeficienților rigidității de răsucire s-au determinat cu ajutorul relațiilor:

$$K_{01} = \frac{G\,I\mathrm{pw}}{2\,l_{01}} = 1{,}365\cdot 10^8\ \mathrm{kgf.cm},$$

$$K = \frac{G\,Ipw}{2\,lr} = 1{,}16\cdot 10^8\ \mathrm{kgf\cdot cm},\ \text{și}$$

$$K_{23} = \frac{G\,I\,\mathrm{pw}}{2\,l_{23}} = 122\cdot 10^6\ \mathrm{kgf\cdot cm}.$$

Prin urmare :

$$C_{01} = \frac{1}{K_{01}} = 0{,}732\cdot 10^{-8}\ [\mathrm{kgf.cm}]^{-1},$$

$$C = \frac{1}{2\,K} = 0{,}431\cdot 10^{-8}\ [\mathrm{kgf.cm}]^{-1}\ \text{și}$$

$$C_{23} = \frac{1}{K_{23}} = 0{,}82\cdot 10^{-8}\ [\mathrm{kgf.cm}]^{-1}.$$

Momentul de inerție al amortizorului de vibrații $I_0 = 5{,}44$ kgf.s².cm, precum și momentul de inerție mecanic al volantului arborelui cotit $I_3 = 60$ kgf.s².cm au fost determinate experimental, prin metoda suspensiei monofilare. Utilizînd aceste valori, pe baza relațiilor (31) se obține :

$$a_1 = 23{,}3\,;\ b_1 = 161\,;\ a_2 = 133{,}3\,;\ b_2 = 189.$$

Prin urmare, expresiile (33) și (34) ale lui A și B devin :

$$A = -23{,}2 + 161\,\mathrm{x}\ \text{ și }\ B = 1 - 133{,}3\,\mathrm{x} + 189\,\mathrm{x}^2$$

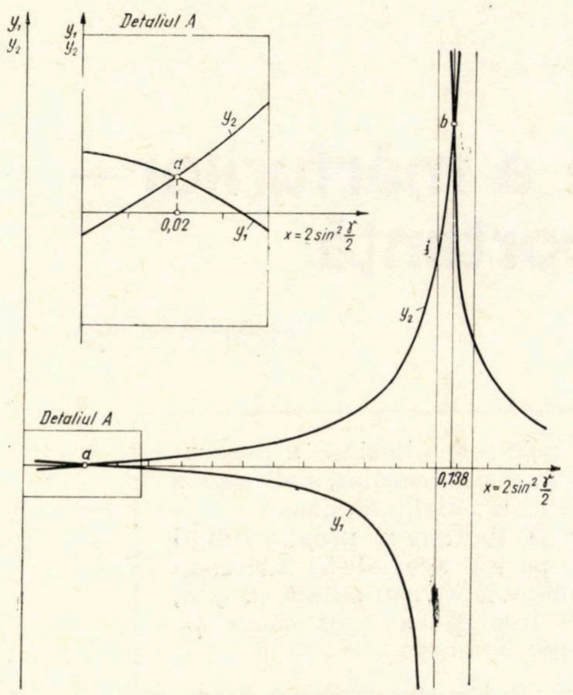


Fig. 9

iar expresia (40) capătă forma :

$$y_2 = \frac{189\,x^2 - 133{,}3\,x + 1}{161\,x - 23{,}3},$$

a cărei reprezentare grafică este dată în fig. 9, pe baza valorilor numerice din tabela 1.

Tabela 1

Nr.	$x=2\sin^2\frac{\gamma}{2}$	$y_1=\text{ctg}\,\gamma N\sin\gamma$	$y_2=\frac{B}{A}$
1	0	+0,133333	−0,0428
2	0,01	+0,1241172	+0,0143
3	0,02	+0,0768293	+0,0788
4	0,03	+0,02375118	+0,1530
5	0,04	−0,0371605	+0,2500
6	0,05	−0,1085543	+0,3400
7	0,06	−0,1945223	+0,4620
8	0,07	−0,3018068	+0,6140
9	0,08	−0,4421006	+0,8120
10	0,09	−0,6376232	+1,0750
11	0,10	−0,9368937	+1,4510
12	0,11	−1,4693335	+2,0300
13	0,12	−2,7346377	+3,0800
14	0,13	−10,2648557	+5,5400
15	0,14	+7,1189508	+18,3500
16	0,15	+2,7799391	−17,400
17	0,16	+1,7575120	−6,2800
18	0,17	+1,2885250	−3,9700

În vederea reprezentării grafice a funcției (42), s-au calculat pozițiile asimptotelor din condiția :

$$6\,\gamma = n\pi \quad (n = 1, 2, \ldots, 5),$$

pe baza căreia s-au determinat valorile corespunzătoare ale expresiei $2\sin^2\frac{\gamma}{2}$, date în tabela 2.

Tabela 2

n	1	2	3	4	5
γ	30	60	90	120	150
$2\sin^2\frac{\gamma}{2}$	0,133974	0,5	1	1,5	1,866026

Ordonata la origine a curbei y_1 s-a obținut din condiția $\gamma = 0$, care conduce, după ridicarea nedeterminării, la valoarea $y = 0{,}133\,333\ldots$.

Reprezentarea grafică a funcției y_1 este redată în figura 9.

Pulsațiile proprii ale arborelui cotit se calculează ca relația (31), care, în urma înlocuirii valorilor numerice ale mărimilor C și I, devine :

$$\Omega_i = 9\,000\sqrt{x_i}, \quad (i = 1, 2, \ldots, 7),$$

în care : x_i ia succesiv valorile rădăcinilor ecuației caracteristice.

Avînd în vedere că, în mod practic, prezintă interes numai frecvențele cele mai joase, s-au determinat grafic (fig. 9) numai primele două rădăcini :

$$x_1 = 0{,}02 \text{ și } x_2 = 0{,}138,$$

la care corespund pulsațiile :

$$\Omega_1 = 1273{,}5\ [s^{-1}];\ \Omega_2 = 3348\ [s^{-1}].$$

Pentru calculul amplitudinilor unghiulare relative, pe baza formulei (44), se determină expresiile (45) în funcție de rădăcinile ecuației caracteristice, avîndu-se în vedere de asemenea relația (32):

$$c_i = -\,21{,}2\,x_i + 76x_i^2;$$

$$d_i = 1 - 79{,}4x_i + 144\,x_i^2 \text{ și } e_i = 1{,}7 + 68\,x_i\,.$$

Ținînd seama și de relațiile (46), pentru $x_1 = 0{,}02$ rezultă :

$$A_1 = -\,20{,}885;\ B_1 = -\,0{,}9675;\ \text{tg}\frac{\gamma}{2} = 0{,}105;$$

$$\text{ctg}\frac{\gamma}{2} = 9{,}95;\ \sin\gamma N = 0{,}93;\ \cos\gamma N = -\,0{,}367;$$

$$c_1 = 0{,}39;\ d_1 = 0{,}53\ \ e_1 = 0{,}34;$$

$$\frac{\varphi_3}{\varphi_0} = -\,0{,}2915.$$

Semnul minus, din fața ultimei expresii arată că amplitudinea unghiulară φ_3 are sens opus față de amplitudinea unghiulară φ_0, în cazul vibrațiilor arborelui cotit cu pulsația

$$\Omega_1 = 1\,273{,}5\ s^{-1}$$

Pentru $x_2 = 0{,}138$ se obține :

$$A_2 = -\,1{,}10;\ B_2 = -\,13{,}75;\ \text{tg}\frac{\gamma}{2} = 0{,}372;$$

$$\text{ctg}\frac{\gamma}{2} = 2{,}76;\ \sin\gamma N = 0{,}0376;\ \cos\gamma N = -\,0{,}998;$$

$$C_2 = -\,1{,}46;\ \ d_2 = -\,7{,}2;\ \ e_2 = 7{,}7;\ \ \frac{\varphi_3}{\varphi_0} = 0{,}1102.$$

(Continuare în pag. 684)

Viteza de circulaţie a mărfurilor — calcul şi importanţă

Ing. **Anatol GROAPĂ**
D.R.C.F. Bucureşti

> Articolul care urmează reprezintă o primă manifestare a preocupării pentru determinarea vitezei de circulaţie a mărfurilor, indicator a cărui importanţă este bine reliefată, la scara economiei naţionale.
>
> Recunoscînd meritele autorului de a fi abordat şi propus soluţii pentru rezolvarea acestei probleme, rugăm pe toţi specialiştii interesaţi să o adîncească, prezentînd completări, îmbunătăţiri sau soluţii proprii, în special pentru determinarea vitezei de circulaţie a mărfurilor pe unităţi ca RCM sau chiar pe direcţii regionale. *(Nota red.).*

Rentabilitatea producţiei constituie un principiu fundamental al conducerii şi planificării economiei naţionale, reprezentînd busola care indică oportunitatea aplicării măsurilor tehnice şi economice. Procesul continuu de sporire a eficienţei economice a producţiei impune folosirea unei game largi de măsuri complexe şi variate. Rezultatele acestor măsuri pot fi cunoscute şi analizate numai printr-un sistem de indicatori sintetici cu mari posibilităţi de caracterizare a realizărilor obţinute în producţie.

PREZENTAREA PROBLEMEI

Transportul feroviar, vast şi complex, care se dezvoltă sub egida rentabilizării continui, în permanentă schimbare datorită măsurilor aplicate şi specificului producţiei, are nevoie de măsurători care să poată cuprinde integral dinamica realizărilor.

Carenţele indicatorilor folosiţi au condus la introducerea unuia nou, cu posibilităţi mai mari de sintetizare : productivitatea vagonului de marfă. Totuşi, nu s-a eliminat deficienţa de a nu se putea reliefa integral efectele produse de activitatea de transport în economia naţională, deoarece actualmente se cunosc numai rezultatele obţinute în transportul feroviar printr-o mai bună exploatare a materialului rulant, creşterea productivităţii muncii, reducerea preţului de cost, care contribuie la sporirea avuţiei naţionale, dar nu se cunosc efectele produse asupra economiei celorlalte întreprinderi, care au imobilizate mijloace circulante în procesul de transport.

Calea ferată transportă valori imense, de la materia primă la produsele finite de înaltă tehnicitate, reţinînd astfel mijloace financiare ale unităţilor economice pe perioada transportului, ceea ce determină necesitatea dotării întreprinderilor cu plusuri de fonduri circulante în acest scop. Cu cît durata transportului creşte, cu atît se sporesc şi mijloacele circulante ale întreprinderilor, imobilizîndu-se importante fonduri pe ansamblul economiei naţionale şi invers.

Sistemul actual de indicatori ai căii ferate nu permite calculul efectelor economice ale desfăşurării procesului de transport asupra mijloacelor circulante, acestea înregistrîndu-se direct de întreprindere. De aceea, calea ferată este sesizată de Banca de stat, de întreprinderi etc., care sînt nevoite să-şi sporească fondurile circulante ca urmare a creşterii duratei de transport, neputînd prezenta o documentaţie de analiză profundă a fenomenelor în scopul luării măsurilor ce se impun.

Prin urmare, economiile importante care se pot obţine la fondurile circulante constituie unul din argumentele ce învederează necesitatea calculării vitezei de circulaţie a mărfurilor.

Modul în care circulă transporturile sub aspectul duratei trebuie cunoscut, pentru a se putea obţine realizări calitativ superioare în deservirea clientelei. Pe plan mondial, creşterea vitezei de circulaţie pentru satisfacerea cerinţelor clientelei constituie unul din elementele cele mai importante care a determinat schimbări radicale în structura mijloacelor de transport. Calea ferată nu-şi poate menţine locul şi importanţa în raport cu celelalte mijloace de transport decît în măsura în care va realiza un transport mai rapid, păstrînd calităţile mărfii.

Indicatorii tehnico-economici *viteza de circulaţie a mărfurilor* şi *durata de circulaţie a mărfurilor* (respectiv *durata medie de transport a unei tone*) permit să se răspundă la aceste probleme.

Aceşti indicatori — şi îndeosebi viteza de circulaţie a mărfurilor — nu înregistrează numai consecinţele pe care le produce transportul asupra economiei întreprinderilor, ci reflectă şi rezultatele care s-au obţinut în organizarea transportului feroviar, în exploatarea căii ferate. Realizarea unei viteze îmbunătăţite de circulaţie a mărfurilor înseamnă creşterea vitezei tehnice şi comerciale a trenurilor de marfă, micşorarea staţionării vagoanelor, micşorarea rulajului vagoanelor, sporirea procentului de vagoane descărcate din bruto local, reducerea numărului de prelucrări, folosirea raţională a capacităţii de transport, circulaţia regulată, micşorarea numărului de transporturi cu nereguli comerciale, lipsuri, prisosuri, avarii etc.

Din această succintă prezentare rezultă că viteza de circulaţie a mărfurilor are o sferă deosebit de largă de caracterizare a rezultatelor în transporturi, depăşind limitele ramurii de producţie, deoarece reflectă şi efectele pe care le produce transportul asupra unităţilor economice, respectiv economiei naţionale.

Importanţa pe care o prezintă indicatorul pus în discuţie impune necesitatea studierii modului în care poate fi calculat, problemă abordată în această expunere. În cadrul studiului se vor prezenta cîteva posibilităţi de calcul, problema rămînînd deschisă şi altor modalităţi de determinare, în speranţa că literatura de specialitate va renunţa la tăcerea cu care înconjoară noţiunea de viteză de circulaţie a mărfurilor.

CALCULUL VITEZEI DE CIRCULAŢIE A MĂRFURILOR

Perioada în care marfa este supusă procesului de transport feroviar este limitată de momentul încheierii contractului de transport şi de cel al eliberării mărfii. Aceste momente — care reprezintă începutul şi sfîrşitul intervalului în care marfa circulă în cadrul căii ferate — sînt reglementate prin acte normative şi sînt concretizate în documentele de transport. Prin urmare, sînt create condiţiile pentru a se putea efectua calculul indicatorilor care arată rapiditatea deplasării mărfurilor prin prelucrarea mecanizată a datelor, din scrisoarea de trăsură.

1. Indicatorul de cantitate *durata de circulaţie a expediţiilor* (D_{ce}) se calculează cu relaţia :

$$D_{ce} = \sum z.\ e,$$

în care *z* reprezintă zilele cît a durat transportul unei expediţii iar *e* — cîtimea expediţiilor.

Deoarece $e = 1$, expresia de mai sus se reduce la :

$$D_{ce} = \sum z. \qquad (1)$$

2. Distanţa pe care au parcurs-o expediţiile (D) constituie obiectul unui alt indicator de cantitate, care se calculează cu expresia :

$$D = \sum d.\ e,$$

în care *d* este distanţa parcursă de fiecare expediţie în parte.

Relaţia de mai sus se poate simplifica datorită faptului că $e = 1$, devenind :

$$D = \sum d. \qquad (2)$$

3. Cunoscîndu-se datele de mai sus, se poate calcula *viteza de circulaţie a expediţiilor* (V_{ce}), exprimată în km/h, ce se obţine în medie pe o expediţie :

$$V_{ce} = \frac{\sum d}{24 \sum z}. \qquad (3)$$

4. Durata medie de transport a unei expediţii (D_e) se calculează astfel :

$$D_e = \frac{\sum z}{\sum e}\ [\text{zile/exp}]\ . \qquad (4)$$

Formulele prezentate mai sus au ca element de calcul expediţia, respectiv transporturile efectuate pe baza unei scrisori de trăsură, care variază cantitativ în limite foarte largi — de la 12 kg la sute şi chiar la peste o mie de tone în cazul marşrutelor comerciale pe predător şi destinatar, care se predau cu un singur document de transport. Diferenţele mari de greutate de la o expediţie la alta nefiind reliefate în expresiile de calcul, acestea nu vor putea fi folosite decît în cazul unor expediţii sensibil egale din punct de vedere al greutăţii.

5. Pentru a se obţine exactitatea necesară cunoaşterii rapidităţii cu care circulă mărfurile, se introduce în calcul tonajul expediţiilor. Indicatorul de cantitate tone-zile (T_z) se calculează cu relaţia :

$$T_z = \Sigma\ t_n \cdot z\ [\text{tone zile}], \qquad (5)$$

în care t_n reprezintă numărul de tone nete din documentul de transport iar *z* durata în zile a transportului expediţiei considerate în calcul.

6. De asemenea, pe baza scrisorii de trăsură, se calculează actualmente indicatorul tone nete-kilometri (T_{nk}) :

$$T_{nk} = \Sigma\ t_n \cdot d\ (\text{t n km}), \qquad (6)$$

în care *d* reprezintă distanţa în kilometri parcursă de expediţia respectivă.

7. Viteza de circulaţie a mărfuri (V_{cm}) este :

$$V_{cm} = \frac{\Sigma\ t_n \times d}{24\ \Sigma\ t_n \cdot z}\ [\text{km/h}]. \qquad (7)$$

Calculul se efectuează după ce s-a încheiat procesul de transport al expedițiilor respective după documentele primare, scrisorile de trăsură ; fiind evident laborios, este necesară folosirea mijloacelor statistice mecanizate.

8. Un indicator tehnico-economic expresiv care arată într-un mod foarte simplu perioada în care marfa suferă procesul de transport, este *durata medie de transport a unei tone* (D_{mtt}), respectiv *durata de circulație a mărfurilor*. Pentru determinarea acestui indicator, este necesar să se cunoască tonajul transportat (t) :

$$t = \Sigma\, t_{\mathrm{n}} \tag{8}$$

şi deci

$$D_{\mathrm{mtt}} = \frac{\Sigma\, t_{\mathrm{n}} \cdot z}{\Sigma\, t_{\mathrm{n}}} = \frac{T_{\mathrm{z}}}{t} \text{ zile.} \tag{9}$$

Viteza de circulație a valorilor şi durata de circulație a valorilor, respectiv a mijloacelor circulante reținute în procesul de transport, se poate calcula înlocuind, în relațiile (7) şi (9) ale tonajului, pe t_{n} prin v, valoarea în lei a mărfurilor ce se transportă într-o expediție, obținîndu-se :

$$V_{\mathrm{cm}} = \frac{\Sigma\, v \cdot d}{24\, \Sigma\, v \cdot z} \; (7\ a) \text{ şi } D_{\mathrm{mtv}} = \frac{\Sigma\, v \cdot z}{\Sigma\, v} \; (9\ \mathrm{a}).$$

Aceste formule de calcul permit stabilirea gradului de imobilizare a mijloacelor circulante în procesul de transport.

Un alt mod de calcul al vitezei de circulație a mărfurilor se poate efectua de asemenea pe calea calculului mecanizat, prin prelucrarea datelor din documentele de transport, folosindu-se doi indicatori tehnico-economici calitativi şi anume : *durata medie de transport a unei tone*, care se calculează după formulele arătate mai sus (9) şi *distanța medie de transport a mărfii* (d_{tm}), care rezultă din relația :

$$d_{\mathrm{tm}} = \frac{\Sigma\, t_{\mathrm{n}} \cdot d}{\Sigma\, t_{\mathrm{n}}} \text{ [km].} \tag{10}$$

Folosindu-se datele din expresiile de calcul (9), (10) rezultă :

$$V_{\mathrm{cm}} = \frac{d_{\mathrm{tm}}}{24\, D_{\mathrm{mtt}}}. \tag{11}$$

Considerînd $V_{\mathrm{cm}} = z$, $d_{\mathrm{tm}} = y$ şi $24\, D_{\mathrm{mtt}} = x$, expresia are forma : $z = y/x$, în care avem două variabile independente, x şi y.

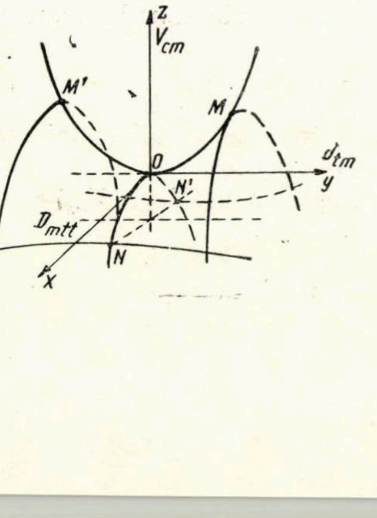


Fig. 1

Cu mijloacele de investigație ale geometriei analitice, se poate stabili că expresia de mai sus reprezintă o suprafață de gradul II şi anume un paraboloid iperbolic, cu axa de simetrie y trecînd prin origine (fig. 1). Paraboloidul iperbolic exprimă grafic modul în care z creşte ca valoare pe măsură ce y creşte şi x descreşte. Rezultă deci că creşterea vitezei comerciale se poate obține sporind distanța de transport a mărfii simultan cu micşorarea duratei de circulație a mărfii *).

9. Importanța indicatorului impune să se găsească o posibilitate de calcul operativ astfel ca, pe baza datelor zilnice, să se poată elabora măsurile necesare pentru a se obține realizări optime.

În acest scop, se poate stabili zilnic, la ora 19, *totalul tonelor marfă de pe rețeaua căii ferate, de pe raza de activitate a unei direcții regionale de cale ferată sau a unui regulator de circulație şi mişcare* (T) :

$$T = \Sigma\, t_{\mathrm{tr}} + \Sigma\, t_{\mathrm{st}}, \tag{12}$$

în care Σt_{tr} reprezintă tonajul net aflat în trenuri, cunoscut din arătările vagoanelor, iar Σt_{st} — tonajele nete aflate în stații, care se calculează prin însumare, din scrisorile de trăsură.

10. De asemenea, în vederea calculului vitezei de circulație a mărfurilor, este necesar să se stabilească şi *activitatea în tone* (B) pe o perioadă de o zi, limitată între ora 19 a zilei precedente şi ora 19 a zilei în curs :

$$B = \Sigma\, p + \Sigma\, f \tag{13}$$

în care Σp este totalitatea expedițiilor în tone primite la transport în cursul unei zile de calcul iar Σf- tonajul intrat prin frontiere (ale țării, ale unei direcții regionale sau ale unui regulator de circulație şi mişcare, după caz).

11. Cunoscîndu-se datele de mai sus, se poate calcula durata de circulație a mărfurilor :

$$D_{\mathrm{mtt}} = \frac{T}{B} = \frac{\Sigma\, t_{\mathrm{tr}} + \Sigma\, t_{\mathrm{st}}}{\Sigma\, p + \Sigma\, f} \text{ [zile].}$$

Expresia matematică pentru determinarea operativă a vitezei de circulație a mărfurilor se obține înlocuind cu formulele arătate mai sus elementele din relația (11) :

$$V_{\mathrm{cm}} = \frac{d_{\mathrm{tm}}}{24\, D_{\mathrm{mtt}}} = \frac{\dfrac{\Sigma\, t_{\mathrm{n}} \cdot d}{\Sigma\, t_{\mathrm{n}}}}{24\, \dfrac{\Sigma\, t_{\mathrm{tr}} + \Sigma\, t_{\mathrm{st}}}{\Sigma\, p + \Sigma\, f}} = \frac{B \cdot dt_m}{24\ T}. \tag{14}$$

În această formulă toate datele se pot determina pe cale operativă.

Este de remarcat că acest calcul este aproximativ şi se apropie de rezultatul exact cu atît mai mult cu cît cresc valorile elementelor din formulă. De aceea, este recomandabil să fie aplicat la unităţi mari, de la regulatoarele de circulaţie şi mişcare în sus. Rezultatul calculului pe regulatoare de circulaţie şi direcţii regionale este influenţat de traficul de tranzit.

---

*) Rezultat previzibil, fiind vorba, în fond, de ecuația de bază a cinematicii : *viteza = spațiu/timp* (*Nota Red*).

Pentru staţii şi magazii se poate folosi metodologia de calcul tratată în articolul „Indicatorii tehnico-economici ai magaziilor de coletărie", de A. Groapă, publicat în Revista Căilor Ferate, n-rele 5 şi 6 din 1967.

Rezultatele calculului vitezei de circulaţie a mărfurilor se pot folosi cu mai multă eficienţă dacă se stabilesc pe fel de trafic, coletărie respectiv vagoane complete, ţinîndu-se seamă de faptul că au un regim diferit de exploatare şi circulaţie.

EFECTUL ECONOMIC AL ÎMBUNĂTĂŢIRII VITEZEI DE CIRCULAŢIE A MĂRFURILOR

Contribuţia căii ferate la sporirea eficienţei economice pe ansamblul economiei naţionale se obţine prin reducerea preţului de cost al transporturilor şi prin beneficiile realizate de unităţile economice, datorită reducerii imobilizărilor mijloacelor circulante în procesul de transport.

12. Economiile de mijloace circulante (E_{mc}) se pot calcula plecîndu-se de la relaţia :

$$E_{mc} = M_c - M'_c, \qquad (15)$$

în care M_c reprezintă mijloacele circulante în ipoteza vitezei de circulaţie normale, neîmbunătăţite sau planificate, iar M'_c are aceeaşi semnificaţie, însă în ipoteza unor îmbunătăţiri sau înrăutăţiri în realizările vitezei de circulaţie a mărfurilor.

$$\text{Dar : } M_c = \frac{\Sigma\, t_n \times V_{mt} \times N}{P}. \qquad (16)$$

În formula de calcul (16), V_{mt} reprezintă valoarea medie transportată şi se calculează cu relaţia :

$$V_{mt} = \frac{\Sigma\, v}{\Sigma\, t_n} \text{ (lei/tonă)}, \qquad (17)$$

în care :

— $\sum v = V$, rezultînd din însumarea valorilor (în lei) a tuturor transporturilor ;

— N este normativul mediu (în zile) fixat pentru mijloacele circulante pe perioada imobilizării în procesul de transport :

$$N = \frac{\Sigma\, n \cdot t_n}{\Sigma\, t_n}, \qquad (18)$$

n fiind normativul (în zile) aferent fiecărui transport ;

— P reprezintă perioada de calcul care poate fi de un an (366, 365 zile) sau de o lună (30, 31 zile etc.) şi altele.

Avem apoi :

$$M'_c = \frac{\Sigma\, t_n \times V_{mt} \times D_{mtt}}{P}. \qquad (19)$$

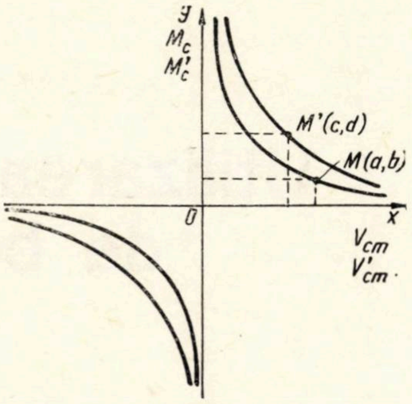


Fig. 2

Introducînd relaţiile (16) şi (19) în (15) rezultă :

$$E_{mc} = \frac{\Sigma\, t_n \times V_{mt}}{P}(N - D_{mtt}), \qquad (20)$$

în care de obicei, $N > D_{mtt}$, astfel că expresia este pozitivă. Cînd este negativă, rezultă o pierdere a mijloacelor băneşti suplimentare faţă de normativ.

Din (20) şi (17) rezultă :

$$E_{mc} = \frac{V}{P}(N - D_{mtt}). \qquad (21)$$

De asemenea, din (20) şi (11) rezultă :

$$E_{mc} = \frac{\Sigma\, t_n \times V_{mt}}{P}\left(N - \frac{d_{tm}}{24\, V_{cm}}\right) \text{[lei]}. \qquad (22)$$

Reprezentarea grafică a economiilor de mijloace circulante ce se obţin prin mărirea vitezei de circulaţie a mărfurilor se realizează pornind de la formula (16), înlocuind pe D_{mtt} cu valoarea lui din (11) :

$$M_c = \frac{\Sigma\, t_n \times V_{mt} \times d_{tm}}{24 \times P \times V_{cm}}.$$

Considerîndu-se ca variabile valoarea $V_{cm} = x$, $M_c = y$ şi restul elementelor constante $(a/2)$ rezultă : $y = \frac{a}{2x}$ şi deci : $2yx = a$, care reprezintă forma canonică a ecuaţiei unei hiperbole echilatere raportate la asimptotele ei. Dar şi M'_c are ca reprezentare aceeaşi figură geometrică. Prin urmare, ambele funcţii pot fi reprezentate luînd pe ordonată pe M_c şi M'_c iar pe abscisă pe V_{cm} şi V'_{cm}. Diferenţele dintre valorile M_c şi M'_c reprezintă pe E_{mc}.

Din reprezentarea grafică (fig. 2) se vede că valoarea mijloacelor circulante descreşte foarte mult în raport cu creşterea vitezei de circulaţie a mărfurilor. De asemenea, cu cît creşte decalajul dintre viteza de circulaţie a mărfurilor luată în calculul necesarului de mijloace circulante şi viteza realizată (îmbunătăţită), cresc şi economiile ce se obţin.

Pentru a se ilustra contribuţia importantă pe care o pot aduce întreprinderile de transport în

(Continuare în pag. 693)

Utilizarea raţională a traverselor de beton precomprimat

de ing. **Gilbert GRÜNBERG**
din Dir. generală a întreţinerii căii

a. GENERALITĂŢI

Este cunoscut faptul că traversa de beton precomprimat prezintă, comparativ cu traversa de lemn, o serie de avantaje şi dezavantaje. În cele ce urmează, pe baza acestora, se vor arăta domeniile în care folosirea traverselor de beton este raţională şi condiţiile care trebuie create pentru ca utilizarea lor să se facă în condiţii corespunzătoare.

Avantajele traverselor de beton sînt :

— posibilitatea de procurare relativ uşoară a materiei prime pentru confecţionare — pietriş, nisip, criblură, corzi de armare şi ciment — ceea ce permite executarea lor în cantităţi nelimitate ;

— posibilitatea de executare în forma dorită, pentru ca să corespundă cît mai mult eforturilor la care sînt supuse ;

— rezistenţa la foc şi la intemperii ;

— rezistenţă mare la compresiune ;

— greutatea mare, care asigură o stabilitate mai bună a căii, creînd condiţii favorabile pentru realizarea căii fără joante.

Dezavantajele traversei de beton sînt :

— preţul mai mare :

— manipularea şi introducerea mai dificilă în cale, din cauza greutăţii mai mari :

— dificultăţi în executarea prinderii şinei de traversă ;

— dificultăţi în izolarea electrică, în special la porţiunile de linie cu circuite de cale ;

— posibilitatea redusă de folosire a aceleiaşi traverse la tipuri de şină diferite ;

— rigiditatea mare, deci un mers mai dur al vehiculelor şi vulnerabilitatea deosebită, în cazul şocurilor — la joante sau în caz de evenimente.

Pentru ca să se elimine unele din dezavantajele sus-arătate se iau o serie de măsuri la executarea lucrărilor de cale pe traverse de beton. Astfel, pentru a se înlătura greutăţile de manipulare, unităţile de construcţii şi întreţinere se dotează cu utilaje pentru încărcarea, descărcarea şi manipularea traverselor de beton. Pentru a se asigura izolarea electrică necesară, se introduc, în funcţie de sistemul de prindere, diferite piese suplimentare din materiale izolante, cum sînt plăci intermediare din cauciuc sau masă plastică, rondele izolante din textolit sau masă plastică, cuzineţi din cauciuc sau elastomer, izolatori între talpa şinei şi agrafa elastică, teacă din bachelit care se prinde cu răşină epoxidică de tirfonul-şurub etc. De asemenea, în vederea reducerii rigidităţii mari, între talpa şinei şi traversă se introduc plăci intermediare elastice amortizoare, din cauciuc sau material plastic.

Analizînd cele de mai sus, rezultă clar că, pentru ca folosirea traverselor de beton precomprimat să fie eficientă din punct de vedere economic, trebuie ca durata lor de serviciu în condiţii normale să fie mai mare decît a traverselor de lemn, pentru a se putea recupera ;

— diferenţa de cost dintre preţul traversei de beton şi a celei de lemn ;

— costul suplimentar al sistemelor de izolare electrică folosite la traversele de beton ;

— costul suplimentar al procedeelor de amortizare a şocurilor asupra traverselor de beton.

Pentru ca să existe această eficienţă trebuie ca durata de serviciu a traverselor de beton să fie mai mare de 35 sau 40 de ani.

b. DURATA DE SERVICIU A TRAVERSELOR DE BETON

Se pune întrebarea care sînt factorii ce determină durata de serviciu a traverselor de beton precomprimat.

Traversele de beton precomprimat, ca oricare piesă din acest material, se distrug fie prin aplicarea unei sarcini mari, care depăşeşte sarcina maximă luată în calcul, fie sub acţiunea unor sarcini mai mici decît cele luate în calcul, însă care se aplică de zeci de milioane de ori în decursul perioadei de exploatare.

Caracterul de distrugere a traverselor de beton precomprimat sub acţiunea sarcinilor aplicate de mai multe ori se deosebeşte esenţial de felul distrugerii în urma aplicării unei sarcini statice mai mari decît cea luată în calcul.

La o traversă supusă la acţiunea statică a unei sarcini mari se produce în general distrugerea betonului, fără să se rupă corzile. La oboseală însă, din cauza sarcinilor aplicate de nenumărate ori, se produc microfisuri care se măresc cu timpul, dînd naştere la fisuri care se deschid şi se închid succesiv la aplicarea sarcinilor, ducînd

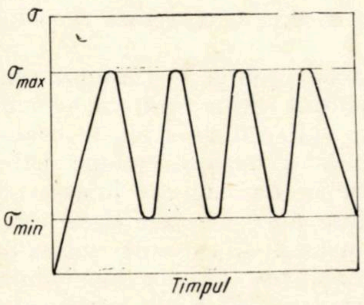


Fig. 1. *Variaţia eforturilor în beton sub acţiunea sarcinilor repetate.*

la ruperea corzilor, fără o distrugere a betonului.

Rezistenţa la oboseală a betonului pretensionat este diferită de rezistenţa sa de rupere la aplicarea statică a sarcinilor.

Limita de rezistenţă la oboseală este cea care determină în general durata de serviciu a traverselor de beton precomprimat. Ea depinde de o serie de factori, dintre care hotărîtori sînt în primul rînd eforturile unitare maxime σ_{max} şi amplitudinea ciclului de sarcini repetate (fig. 1)

adică de $\frac{1}{2}(\sigma_{max} - \sigma_{min})$.

Ciclul acesta de sarcini repetate se caracterizează prin mărimea $\rho = \frac{\sigma_{min}}{\sigma_{max}}$, care se numeşte caracteristica ciclului.

Valoarea lui ρ poate varia între -1 şi $+1$.

ρ este egal cu -1 cînd σ_{max} şi σ_{min} sînt egale ca mărime dar de sens opus şi egal cu $+1$ în cazul acţionării statice a sarcinii. Rezistenţa la oboseală a betonului din traversa de beton precomprimat scade cu atît mai mult cu cît caracteristica ciclului este mai mică.

La proiectarea traverselor de beton precomprimat se consideră de obicei că ρ este aproape nul ($\sigma_{min} = 0$) sau, în orice caz, $\rho < 0{,}1$, acestei caracteristici corespunzîndu-i o anumită rezistenţă la oboseală. Aceasta se stabileşte aplicînd un coeficient de reducere la rezistenţa admisibilă a betonului, stabilită pentru sarcini statice. Coeficientul de reducere pentru stabilirea rezistenţei la oboseală s-a determinat la căile ferate membre O.S.J.D. pe bază de experienţe, executîndu-se un număr de două milioane de pulsaţii. În urma experimentărilor, s-a construit diagrama rezistenţei la oboseală, în care s-a trecut în abscisă (la scară logaritmică) numărul de pulsaţii iar în ordonată (la scară obişnuită) rezistenţa la oboseală (fig. 2).

Dimensionînd traversa pe baza rezistenţei la oboseală stabilită pentru 2×10^6 de pulsaţii, se consideră că traversa va rezista la un număr de $40...50 \times 10^6$ de cicluri de încărcare-descărcare. Aceasta deoarece nu toate repetările care se produc sînt la nivelul sarcinii maxime teoretice, iar, pe de altă parte, intervalul mare de timp în care se manifestă variaţia tensiunilor în beton sub acţiunea sarcinilor repetate face să apară o sporire a rezistenţei betonului cu timpul.

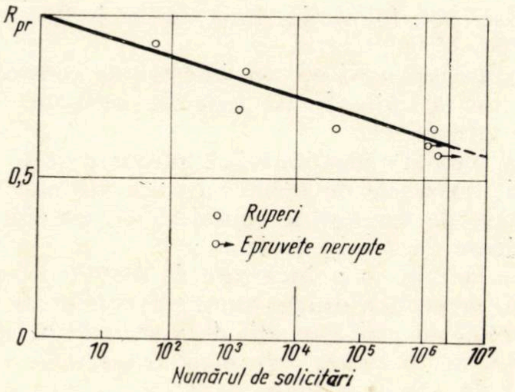


Fig. 2. *Rezistenţa la oboseală a betonului supus la compresiune*

Pe baza acestor considerente s-a proiectat şi traversa care se foloseşte în prezent la noi. Traversa nu s-a introdus în cale pînă ce nu a fost supusă la încercări şi pînă ce nu s-a constatat că la 2×10^6 de pulsaţii rezistă la o anumită sarcină. Trebuie arătat însă că pulsatorul existent nu a permis să se realizeze pulsaţii cu caracteristica ciclului $\rho \leq 0{,}1$ deoarece sarcina minimă a pulsatorului este de 5 t.

În conformitate cu unii autori, rezistenţa la oboseală creşte, dacă $\rho > 0{,}1$, cu coeficientul dat în tabelă.

$\rho = \frac{\sigma_{min}}{\sigma_{max}}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Coeficient de creştere a rezistenţei la oboseală	1	1,05	1,1	1,15	1,2

Rezultă deci că la noi, din cauză că sarcina minimă a pulsatorului a fost de 5 t la o sarcină maximă de 12...15 t, caracteristica ciclului ρ a variat între 0,3 şi 0,4 şi deci sarcinile stabilite ca admisibile pentru un număr de 2×10^6 de pulsaţii trebuie să fie mai mari decît cele care au fost stabilite teoretic că se aplică traversei la trecerea osiilor, avînd caracteristica ciclului $\rho \leq 0{,}1$.

Pornind de la considerentul menţionat mai sus (că traversa rezistă la un număr de $40...50 \times 10^6$ repetări de sarcini), se pot stabili duratele de serviciu ale traverselor de beton precomprimat în funcţie de traficul liniilor. Deci, dacă traficul este mic, durata de serviciu a traverselor de beton este mare, respectiv, la un trafic intens, durata de serviciu a traverselor de beton este redusă.

Pe baza acestor date şi calculînd că traversele de beton precomprimat trebuie să dureze cel puţin 35 de ani pentru ca să fie eficiente, rezultă că ele se pot folosi la linii cu o încărcare de 53 000...67 000 t br/zi.

În această privinţă sînt interesante considerentele de la Căile ferate federale germane (DB), care prevăd că :

— pînă la o încărcare în exploatare de 40 000 t br/zi, traversele de beton au o durată mai mare ca cele de lemn şi se consideră că ele sînt mai eficiente decît cele de lemn ;

— la linii cu o încărcare de 40 000...60 000 t br/zi, deosebirea dintre uzura traverselor de lemn şi beton nu mai este atît de mare ; în acest domeniu de încărcare cele două traverse se consideră de aceeaşi valoare :

— la linii cu încărcări mai mari de 60 000 t br/zi este mai avantajoasă folosirea traverselor de lemn.

Din calculele făcute mai sus rezultă că, în medie, pentru a fi eficiente, traversele de beton vor fi folosite raţional la linii avînd o încărcare de maximum $\frac{53000 + 67000}{2} = 60\,000$ t br/zi.

Trebuie arătat că marea majoritate a liniilor noastre au în prezent o încărcare mai mică de 60 000 t br/zi şi deci apare raţională folosirea suprastructurii cu traverse de beton precomprimat. Este de analizat dacă această încărcare a liniilor va fi valabilă şi peste 15 sau 20 ani.

c. CONDIŢIILE NECESARE PENTRU ASIGURAREA UTILIZĂRII RAŢIONALE A TRAVERSELOR DE BETON PRECOMPRIMAT

După cum s-a arătat mai sus traversele de beton precomprimat se utilizează în mod raţional la liniile cu o anumită încărcare.

Se pune însă întrebarea dacă, introduse pe anumite linii, ele vor avea în orice caz durata preconizată sau trebuie să se asigure anumite condiţii pentru aceasta.

Deoarece aceste traverse au fost calculate luînd în considerare anumite condiţii de încărcare şi deoarece betonul precomprimat este un material avînd unele caracteristici specifice, rezultă clar că, pentru a putea să reziste, este necesar să se asigure permanent condiţiile de încărcare considerate în calcul şi cele ce le impun caracteristicile betonului.

La calcularea traverselor se consideră că acestea lucrează ca o grindă rezemată pe patul de balast, total sau în cea mai mare parte numai pe blocheţi. Pe baza acestui considerent s-a dimensionat corespunzător partea mediană a traversei. Deci, partea din mijloc nu poate prelua decît anumite încărcări, care sînt limitate. Dacă traversa nu este însă bine burată şi începe să se sprijine pe partea din mijloc, se poate depăşi capacitatea portantă a secţiunii din mijloc, ceea ce duce la fisurarea traversei şi la distrugerea ei. Rezultă că prima condiţie necesară pentru ca traversa de beton precomprimat să nu se distrugă înainte de termen este o întreţinere continuă a liniei, pentru a se asigura burajul corespunzător, respectiv o rezemare corectă a traversei pe patul de balast.

Apare acum o a doua problemă şi anume cum trebuie să se facă burajul. Ştiut fiind că betonul precomprimat este un material deosebit de vulnerabil la şocuri, rezultă că burajul trebuie astfel executat ca să nu fie în nici un caz lovită traversa. Această condiţie duce la eliminarea categorică a burajului manual cu ciocane obişnuite, la care lovirea traversei este aproape inevitabilă. Burajul liniilor cu traverse de beton precomprimat trebuie deci să se facă numai mecanic, de preferat cu maşini de burat de mare sau medie productivitate. În caz că nu se dispune de astfel de maşini, trebuie să se utilizeze ciocane mecanice de burat.

Revenind la ipotezele de calcul, trebuie arătat că traversa de beton precomprimat a fost calculată pentru anumite sarcini verticale şi orizontale. Sarcinile de calcul corespund unor linii în aliniament sau în curbe cu raze mari, aflate în toleranţele admise. În caz că linia are deripări, coturi, lăsături, schimbări bruşte de ecartament etc., se produc eforturi suplimentare care pot duce la depăşirea efortului maxim de calcul şi, ca urmare, la fisurarea traverselor. O dată fisurată, traversa se deteriorează din ce în ce mai repede. Deci, se impune o nouă condiţie, anume că liniile pe traverse de beton trebuie să fie menţinute în toleranţe cît mai strînse iar folosirea acestor traverse în curbe aspre nu este admisibilă.

Am arătat că betonul precomprimat este un material fragil, care nu admite nici un şoc. Această caracteristică a betonului precomprimat impune să se analizeze sub toate aspectele cauzele care ar putea duce la transmiterea de şocuri asupra traverselor şi să se găsească metodele adecuate pentru înlăturarea acestor şocuri.

La trecerea osiilor, transmiterea sarcinilor de la şină la traversă se face cu şocuri, în special la joante, în cazul cînd prinderea nu este perfectă sau cînd traversa este deburată. Toate aceste şocuri produc rapida distrugere a traverselor, prin fisurare şi prin măcinarea suprafeţei de reazem a şinelor.

Măsurile cele mai eficiente pentru evitarea acestor degradări sînt :

— folosirea traversei de beton pe cît posibil numai la linii fără joante ;

— executarea, la liniile nesudate pe traverse de beton, a unor joante cît mai rigide :

— asigurarea unor prinderi cît mai perfecte şi mai elastice a şinelor de traversele de beton precomprimat şi

— întreţinerea perfectă a burajului.

Analizînd aceste măsuri, trebuie arătat că, în general, traversele de beton armat se folosesc la linii sudate. La noi există însă un decalaj între executarea lucrărilor de refacţii şi efectuarea sudurii. Perioada de timp dintre aceste operaţii trebuie să fie cît mai mică, pentru ca traversele aflate la joantele ce se sudează ulterior să se degradeze în cea mai mică măsură posibilă. Este de aceea preferabil, pentru mărirea duratei de serviciu a traverselor de beton precomprimat, ca refacţiile să fie făcute de la început cu şine lungi sudate.

În cazul în care traversele de beton precomprimat se folosesc la linii cu joante, trebuie ca alcătuirea joantelor să fie cît mai rigidă, în vederea eliminării la maxim a şocurilor. În acest sens este util să se folosească eclise cît mai puternice iar în cazul prinderii *K* să se utilizeze plăci-pod, care asigură o continuitate a celor două şine pe traversele joantive. De asemenea, şinele nu au voie să aibă capetele deformate iar sub plăcile-pod metalice este imperios necesară montarea unor plăcuţe amortizante din cauciuc sau material plastic. Acest sistem de joantă rigidă poate da rezultate satisfăcătoare la liniile cu un trafic redus (linii secundare sau de garaj).

Se mai poate îmbunătăţi situaţia, la liniile cu joante, sudînd şinele în tronsoane de 30...45 m.

La liniile cu un trafic intens, executate cu joante pe traverse de beton, s-a constatat o distrugere rapidă a traverselor de la joante şi a celor alăturate în decurs de 2...3 ani. Deci, la liniile foarte încărcate (linii principale), care nu se sudează în scurt timp, se recomandă folosirea la joantă şi alăturat a traverselor de lemn.

Ţinînd seama de considerentele prezentate, s-ar putea pune întrebarea de ce în perioada de la executarea lucrărilor de refacţii şi pînă la realizarea sudurii nu se folosesc, la liniile care urmează să fie sudate, plăci-pod la joante.

Deşi s-ar părea că în acest fel se diminuează posibilităţile de deteriorare a traverselor de la joante, trebuie arătat că, la actualul sistem de prindere cu diblu de lemn înglobat în traversa de beton, diblul de lemn este unul din elementele cele mai uşor deteriorabile. Într-adevăr, acest diblu, cu fibrele longitudinale în direcţia de înşurubare a tirfonului, se distruge la desfacerea tirfonului şi la reînşurubare. Deci, dacă s-ar folosi la liniile care urmează să se sudeze plăci-pod la joante, ar fi necesară demontarea acestora la sudare şi montarea, după sudare, a plăcilor pe fiecare traversă. Procedeul arătat de demontare a plăcii-pod şi montare a plăcii simple prin desurubarea şi înşurubarea tirfoanelor ar duce la distrugerea diblurilor şi deci la o prindere defectuoasă a şinei de traversă.

Prinderea şinei de traversa de beton precomprimat trebuie să asigure, pe lîngă stabilitatea căii, şi o elasticitate corespunzătoare. Nu vom adînci aici problema prinderii şinei de traversă, care este o chestiune destul de complexă, ci vom analiza numai aspectul legat de traversa de beton precomprimat.

Actualul sistem de prindere *K* cu dibluri de lemn prezintă în principal două aspecte negative pentru traversă şi anume : elasticitate relativ redusă (care se poate remedia prin interpunerea unor plăcuţe sau straturi intermediare elastice între suprafaţa traversei şi placa metalică cu reborduri) şi durata de serviciu relativ scurtă a diblurilor.

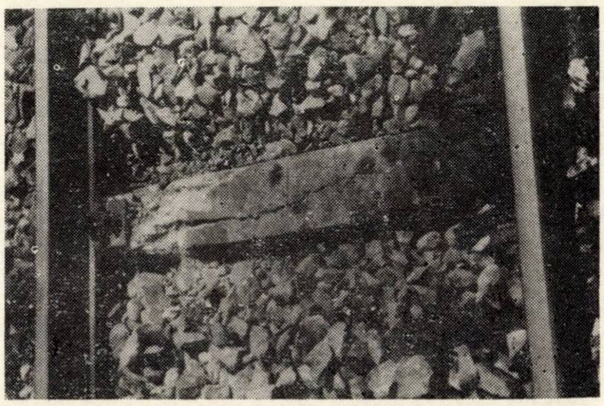


Fig. 3. *Traversă distrusă din cauza şocului produs de o forţă concentrată*

Diblurile de lemn (impregnate) introduse în beton la turnarea traversei au o durată de 10...12 ani. Dar aici în această perioadă ele se deteriorează parţial prin strivire, dînd naştere la supralărgiri ale ecartamentului căii. După o perioadă de 10...12 ani, diblurile trebuie să fie înlocuite cu dibluri noi jumelate, a căror durată este mai mică decît aceea a celor iniţiale. În cursul duratei de serviciu a unei traverse de beton precomprimat se consideră că se schimbă de cel puţin 4 ori diblurile de lemn. Fiecare schimbare de diblu duce la o degradare mai mică sau mai mare a lăcaşului în care se introduce diblul. Se înţelege că aceste degradări ale lăcaşului, aflat în secţiunea cea mai solicitată a traversei de beton, pot duce la deteriorarea rapidă a traversei înseşi. Degradarea diblurilor poate avea repercusiuni asupra siguranţei prinderilor şi deci implicit şi asupra siguranţei circulaţiei, motiv pentru care controlul stării diblurilor trebuie să se facă în permanenţă şi în special dacă se observă supralărgiri mai importante ale ecartamentului.

Imperfecţiunile sistemului actual de traversă cu dibluri şi prindere *K* duc la variaţii de ecartament destul de importante, făcînd dificilă respectarea toleranţelor strînse impuse pentru circulaţia trenurilor cu viteze foarte mari. Rezultă că la liniile cu circulaţie rapidă, folosirea traverselor de beton cu sistemul actual de prindere este recomandabil să fie evitată, pe măsura posibilităţilor. Cum circulaţia cu viteze mari se aplică în general la liniile cu încărcare mare, la care nu este recomandabilă folosirea traverselor de beton din motive de eficienţă economică, rezultă că la aceste linii există motive tehnice şi economice ca, în limita posibilităţilor, să se restrîngă folosirea traverselor de beton precomprimat.

Traversa de beton precomprimat se distruge în special în urma unor şocuri puternice, cauzate de forţe concentrate, motiv pentru care trebuie să se evite folosirea lor acolo unde există pericolul unor loviri din descărcare a unor piese grele şi în porţiunile de linie care prezintă pericol de deraieri. În figura 3 se arată degradarea traversei de beton armat cauzată de un şoc produs de o forţă concentrată.

Trebuie să se mai arate că traversa de beton precomprimat nu poate fi folosită în medii care atacă betonul şi produc coroziunea armăturilor (incinte cu acid clorhidric, acid sulfuric, acid azotic etc.).

CONCLUZII

Pentru ca traversa de beton precomprimat să poată fi folosită în mod eficient, ea trebuie să poată fi menţinută în cale cel puţin 35...40 ani. Traversa de beton precomprimat se distruge din cauza oboselii produse prin acţiunea sarcinii repetate de încărcare şi descărcare succesivă. Se consideră că traversa de beton precomprimat este raţional să fie folosită la linii care au o încărcare de pînă la 60 000 tbr/zi.

Cum majoritatea liniilor noastre au în prezent o încărcare mai mică, folosirea traverselor de beton precomprimat este raţională.

Folosirea traverselor de beton precomprimat mai impune respectarea anumitor condiţii, astfel ca traversele să lucreze conform ipotezelor luate în considerare la calcularea lor şi conform caracteristicilor betonului precomprimat. Aceste condiţii sînt, pe scurt, o rezemare corectă a traverselor, burarea mecanică, întreţinerea perfectă a liniei în plan şi la nivel, folosirea traverselor de beton de preferinţă la linii sudate, realizarea unor joante perfecte, asigurarea unei prinderi elastice şi durabile precum şi evitarea lovirii traverselor.

BIBLIOGRAFIE

[1]. ZOLOTARSKI, A. F., SEREBRENNIGOV, V. V., BERG, O. I., SESTOPEROV, G. V., VERIGO, M. F. — *Traverse de beton armat.* Moscova, Transjeldorizdat, 1959.

[2] GILBERT, E. — *Calculul traverselor de beton armat* În : Deutsche Eisenbahntechnik, nr. 9 şi 10, 1963.

[3] GRÜNBERG, G., CONSTANTINESCU, D. — *Calculul traverselor de beton armat.* Bucureşti, Centrul de documentare şi publicaţii tehnice M.C.F., 1966.

[4] FRIDRICH, KUHN. — *Îmbunătăţirea traverselor de lemn.* În : Die Holzschwelle, nr. 55, aprilie, 1967.

(Articolul a intrat în redacţie la 22.VI.1968)

Studiul vibraţiilor de torsiune ale arborelui cotit al motorului diesel MG-120 prin metoda matricială

(Urmare din pag. 675)

Semnul pozitiv al raportului $\frac{\varphi_3}{\varphi_0}$ arată că amplitudinile φ_3 şi φ_0 au acelaşi sens în cazul vibraţiilor arborelui cu pulsaţia $\Omega_2 = 3348\ s^{-1}$.

Amplitudinile unghiulare relative servesc la determinarea momentului optim de frecare în amortizorul actual (Lanchester) iar pulsaţiile proprii de răsucire ale arborelui trebuie cunoscute pentru a putea acorda amortizorul cu una dintre armonicele oscilaţiilor proprii ale arborelui cotit. Cunoaşterea acestor pulsaţii este necesară şi în cazul înlocuirii amortizorului actual cu un alt tip de amortizor.

BIBLIOGRAFIE

[1] IAROSLAV, KOZESNIK — *Dynamika Stroju.* Praha. Statni Nekladatel, Technike literatury. 1958.

[2] HAMBURGER. L. şi BUZDUGAN. GH — *Teoria vibraţiilor şi aplicaţiile ei în construcţia de maşini.* Bucureşti Editura tehnică, 1958.

[3] DEN HARTOG I. P. — *Mechanical vibration.* New-York. Toronto. London, 1968.

[4] MĂRDĂRESCU, R. — *Motoare de automobile şi tractoare* (curs litografiat) Braşov, 1959.

[5] RIPIANU. A — *O nouă metodă pentru determinarea pulsaţiilor proprii corespunzătoare vibraţiilor de torsiune ale arborilor cotiţi de la motoarele omogene în linie.* În : Construcţia de maşini, nr. 6. iun. 1963.

[6] TIMOSHENKO, S. P. — *Théorie des vibrations.* Paris et Liège, 1947.

[7] *Technische Mechanik.* (Band II. Dynamik) Leipzig. 1964.

(Articolul a intrat în redacţie la 23. X. 1967)

Perfecţionarea conducerii activităţii economice

de **Paul IONESCU**
din Direcţia plan financiar şi îndrumare contabilă

„Rentabilitatea nu mai este o chestiune privată a diferitelor întreprinderi, ci o problemă fundamentală a întregii societăţi. Orice activitate economică trebuie să corespundă unor cerinţe concrete ale societăţii, să răspundă unor nevoi reale ale vieţii materiale şi spirituale a oamenilor, asigurînd în acelaşi timp creşterea continuă a avuţiei naţionale, sporirea venitului naţional" [1]. Stadiul actual de dezvoltare a economiei noastre naţionale, stadiu care se caracterizează prin creşterea forţelor de producţie şi prin ridicarea înzestrării tehnice a întreprinderilor, a impus necesitatea luării unor măsuri de natură să conducă la ridicarea eficienţei economice pe un plan superior.

În acest scop, Conferinţa Naţională a Partidului Comunist Român din decembrie 1967 a adoptat Directivele cu privire la perfecţionarea conducerii şi planificării economiei naţionale corespunzător condiţiilor noii etape de dezvoltare a ţării.

Complexul de măsuri adoptate vizează formele şi metodele de organizare şi de conducere a întreprinderii şi au la bază experienţa acumulată în viaţa economico-socială a statului nostru.

Potrivit acestor directive, conducerea întregii activităţi industriale se organizează pe trei verigi, cu atribuţii şi răspunderi bine stabilite şi anume : *întreprinderea, centrala industrială* şi *ministerul economic.*

ÎNTREPRINDEREA INDUSTRIALĂ

Întreprinderea industrială este veriga de bază a economiei naţionale şi funcţionează pe principiul gestiunii economice proprii, fiind încadrată într-o centrală industrială de subramură sau ramură.

În scopul realizării sarcinilor de producţie, întreprinderea dispune de un plan de producţie propriu, este dotată cu mijloacele de producţie corespunzătoare, are personalitate juridică, dispune de autonomie funcţională, are cont propriu de decontare la bancă şi încheie bilanţ propriu.

Planul de producţie cuprinde sarcinile obligatorii care derivă din planul de stat şi sînt stabilite de centrala industrială. Planul propriu de producţie al întreprinderii cuprinde o serie de indicatori cu privire la organizarea internă a producţiei şi a muncii, la acoperirea integrală a producţiei cu comenzi, aprovizionarea cu materiale direct de la furnizori, contractarea desfacerii producţiei realizate, nominalizarea producţiei pe produse şi sortimente pentru un număr relativ restrîns de produse.

Prin dotarea cu mijloacele de producţie corespunzătoare, întreprinderea industrială dispune de mijloacele fixe şi mijloacele circulante calculate la nivelul planificat al sarcinilor, iar faptul că dispune de autonomie funcţională îi creează posibilităţi largi pentru acţionarea operativă în conducere şi de adaptare a producţiei la necesităţile economiei. În acest scop, întreprinderea se bucură de drepturi şi competenţe lărgite atît în problemele de conducere, cît şi în cele referitoare la investiţii, aprovizionare şi desfacere.

Întreprinderea are dreptul să folosească mijloacele circulante în funcţie de nevoile ei concrete, fără a mai fi obligată la respectarea structurii pe elemente.

Avînd personalitate juridică, întreprinderea poate încheia contracte pentru aprovizionări de materiale, executări de lucrări, pentru prestări de servicii sau pentru desfacerea produselor şi poate intra în relaţii cu alte organizaţii economice, avînd răspunderea materială pentru îndeplinirea obligaţiilor contractate.

În ceea ce priveşte organizarea, întreprinderea industrială îşi stabileşte singură structura organizatorică, în funcţie de condiţiile şi nevoile sale, ţinînd seamă de salariul mediu planificat, de normativele de personal şi de sarcina planificată privind creşterea productivităţii muncii.

Conducerea întreprinderii este colectivă, fiind realizată prin „comitetul de direcţie" care funcţionează în cadrul fiecărei întreprinderi.

Alcătuite din cadre cu funcţii de răspundere, din specialişti cu experienţă, preşedinţi ai comitetelor sindicale, reprezentanţi ai salariaţilor, comitetele de direcţie au sarcina de a conduce întreaga activitate a unităţilor în care funcţionează.

S-a considerat necesară promovarea unor forme de conducere colectivă care să permită cuprinderea şi rezolvarea multiplelor probleme ale activităţii economice, înlăturarea subiectivismului în luarea deciziilor, folosirea experienţei specialiştilor, a cadrelor valoroase din întreprinderi, a colectivelor de oameni ai muncii.

Ca organ de conducere colectivă, comitetul de direcţie reuneşte cele mai competente cadre de conducere din întreprindere şi anume : directorul întreprinderii, directorii (tehnic, economic, comercial, etc.), inginerii şefi, contabilul şef şi, în funcţie de structura organizatorică a întreprinderii, şefii unor servicii importante, cum ar fi serviciul de plan, organizare, tehnic, producţie, financiar, aprovizionare-desfacere, comercial.

După cum rezultă din Directive, din comitetul de direcţie mai fac parte, tot cu drept de vot deliberativ, reprezentanţi ai salariaţilor aleşi în adunările generale ale salariaţilor sau ale reprezentanţilor acestora, în cazul întreprinderilor mari. Numărul concret al membrilor comitetului de direcţie este diferenţiat în funcţie de efectivul salariaţilor permanenţi din întreprindere şi de complexitatea şi specificul activităţii ei.

Membrii comitetului de direcţie sînt stabiliţi în funcţie de structura organizatorică a întreprinderii şi sînt numiţi de organul ierarhic superior.

Directorul întreprinderii este preşedintele comitetului de direcţie ; în lipsa preşedintelui, atribuţiile acestuia sînt îndeplinite de locţiitorul său, numit de organul ierarhic superior.

Comitetul de direcţie conduce întreaga activitate a întreprinderii, asigură organizarea producţiei şi a muncii, administrarea şi gospodărirea mijloacelor economice, în vederea îndeplinirii sarcinilor de plan.

Şedinţele de lucru ale comitetului de direcţie au loc o dată pe lună şi ori de cîte ori este nevoie.

Comitetul de direcţie răspunde în mod colectiv de activitatea întreprinderii, iar fiecare membru răspunde atît pentru îndeplinirea sarcinilor în compartimentele care îi sînt repartizate, cît şi pentru întreaga activitate a întreprinderii.

Atribuţiile comitetului de direcţie sînt multiple ; ele pot fi grupate în cinci categorii şi anume : atribuţii legate de elaborarea proiectului planului anual şi al planului de perspectivă, atribuţii legate de structura organizatorică a producţiei şi a muncii, atribuţii de personal, atribuţii în legătură cu problemele de producţie, tarife şi preţul produselor şi atribuţii legate de îmbunătăţirea condiţiilor de viaţă şi de muncă ale salariaţilor.

Legat de sarcinile de plan, comitetului de direcţie îi revine ca atribuţie stabilirea măsurilor tehnico-organizatorice necesare realizării planului şi urmărirea mobilizării tuturor rezervelor interne pentru mărirea eficienţei întregii activităţi economice. El aprobă documentaţiile tehnico-economice şi achiziţionarea de utilaje pentru investiţiile prevăzute în plan, precum şi executarea de lucrări de mică mecanizare sau alte lucrări necuprinse în planul de investiţii şi care se realizează prin credite bancare.

În ceea ce priveşte structura organizatorică, comitetul de direcţie, pe baza normelor generale stabilite pe ramură sau subramură, elaborează şi aprobă regulamentul de organizare şi funcţionare a întreprinderii şi stabileşte măsuri pentru îmbunătăţirea organizării producţiei şi a muncii.

În problemele de cadre şi personal, comitetul de direcţie se ocupă de numirea şefilor de serviciu şi a şefilor de secţie şi aprobă programul de pregătire şi de perfecţionare a cadrelor din întreprindere.

Atribuţii importante îi revin comitetului de direcţie şi în ceea ce priveşte problemele de producţie.

Astfel, comitetul de direcţie trebuie să analizeze periodic activitatea şi să adopte măsuri pentru creşterea eficienţei economice prin folosirea deplină a capacităţilor de producţie ; pentru îmbunătăţirea ritmicităţii realizării planului de producţie, aprovizionare şi desfacere, asimilarea de noi produse şi îmbunătăţirea calităţii produselor ; pentru reducerea consumurilor de materiale, sporirea productivităţii muncii, eliminarea cheltuielilor neproductive, folosirea eficientă a mijloacelor băneşti, creşterea rentabilităţii produselor şi optimizarea stocurilor de valori materiale ; pentru valorificarea rezultatelor cercetării ştiinţifice şi introducerea tehnicii noi.

De asemenea, ia măsuri pentru încheierea în timp util a contractelor economice şi urmăreşte executarea lor : analizează modul în care se îndeplinesc obligaţiile întreprinderii faţă de bugetul statului şi aprobă bilanţul întreprinderii ; aprobă modul de repartizare a beneficiilor realizate peste plan pentru mici lucrări de investiţii cu caracter productiv şi social-cultural, precum şi pentru recompensarea salariaţilor ; aprobă, în limita reglementărilor legale, preţuri şi tarife care nu sînt stabilite la nivel republican.

În scopul îmbunătăţirii condiţiilor de muncă şi de viaţă ale salariaţilor, comitetul de direcţie analizează şi stabileşte măsuri pentru aplicarea în bune condiţii a sistemului de salarizare ; aprobă proiectul contractului colectiv de muncă şi analizează periodic cum se realizează prevederile acestuia ; stabileşte măsuri pentru aplicarea şi respectarea normelor de protecţie şi igienă a muncii ; asigură, în cadrul prevederilor legale, condiţii pentru realizarea unor măsuri cu caracter social şi cultural şi aprobă repartizarea spaţiului locativ pentru salariaţii întreprinderii.

Crearea comitetului de direcţie ca organ de conducere colectivă nu înseamnă cîtuşi de puţin scăderea rolului directorului întreprinderii. În calitatea sa, directorul întreprinderii va conduce, va organiza şi va controla întreaga activitate a întreprinderii şi va asigura îndeplinirea hotărîrilor comitetului de direcţie şi a tuturor sarcinilor stabilite de organul ierarhic superior. Pe baza structurii organizatorice şi a regulamentului de organizare şi funcţionare, aprobate de comitetul de direcţie, directorul întreprinderii stabileşte delegările de atribuţii pe trepte ierarhice şi pe compartimente de muncă.

Delegarea unor atribuţii va conduce la creşterea răspunderii personale a cadrelor de conducere, la îndeplinirea mai operativă a sarcinilor de plan şi la întărirea principiului conducerii şi muncii colective în toate sectoarele de activitate ale întreprinderii.

De asemenea, directorul întreprinderii informează comitetul de direcţie asupra principalelor sarcini rezolvate şi a măsurilor luate în perioada dintre două şedinţe ale comitetului de direcţie. Prin aceste informări, comitetul de direcţie poate cunoaşte modul în care se desfăşoară activitatea întreprinderii şi, ţinînd seamă de stadiul realizării planului, poate stabili direcţiile conducerii operative pentru perioadele următoare.

CENTRALA INDUSTRIALĂ

Centrala industrială este o organizaţie complexă de conducere economică a întreprinderilor industriale din aceeaşi ramură sau subramură sau din ramuri şi subramuri conexe. Ea este o puternică unitate economică, organizată prin gruparea mai multor întreprinderi şi funcţionează pe principiul *gestiunii economice proprii*, fiind coordonată şi controlată de către minister.

Centrala industrială se organizează în funcţie de specificul proceselor de producţie, de dimensiunile şi de numărul întreprinderilor, de amplasarea lor geografică, de relaţiile tehnice şi economice cu alte unităţi şi cuprinde activitatea de producţie, tehnologică, de proiectare şi construcţii, de cercetare ştiinţifică, de aprovizionare şi comercializare a produselor întreprinderilor componente.

În afară de activitatea economică propriu-zisă, centrala industrială desfăşoară o activitate de control asupra întreprinderilor componente şi le acordă sprijin cu privire la organizarea muncii, a producţiei şi a utilizării mijloacelor materiale şi băneşti, fiind cointeresată material şi avînd răspunderea asupra rezultatelor economice ale întreprinderilor componente.

Centralei industriale îi revine sarcina elaborării planurilor de asimilare de produse noi şi modernizării, de introducere de procedee tehnologice noi şi, în general, stabileste dimensiunile şi parametrii dezvoltării şi profilării întreprinderilor care o alcătuiesc.

De asemenea, centrala elaborează planul economic propriu, în funcţie de orientările şi sarcinile care îi revin din planul de stat şi răspunde de modul de întocmire şi executare a planurilor pentru toate unităţile componente.

În esenţă, atribuţiile centralei industriale pot fi grupate în cinci categorii : atribuţii de conducere şi control al întreprinderilor componente, atribuţii privind aprovizionarea tehnico-materială şi desfacerea produselor, atribuţii în problemele de investiţii, atribuţii în legătură cu pregătirea şi perfecţionarea cadrelor şi atribuţii privind politica financiară.

În problemele de aprovizionare, centrala industrială asigură aprovizionarea tehnico-materială cu principalele materii prime, materiale şi piese de schimb şi se ocupă de contractarea cu marii beneficiari, în vederea desfacerii produselor întreprinderilor componente. În acest scop, prospectează pieţele externe şi încheie contracte cu firmele străine iar în funcţie de exigenţele clienţilor străini şi de modul în care se desfăşoară conjunctura pieţei externe, îşi adaptează în mod corespunzător producţia. De asemenea, centralei îi revine sarcina rezolvării problemelor privind perfecţionarea cooperării în producţie cu firme din ţară sau din străinătate, atît pentru nevoile interne cît şi pentru executarea unor comenzi pe alte pieţe.

În privinţa investiţiilor, centrala industrială este chemată ca, la elaborarea planului, să ţină seamă de necesitatea modernizării şi de cuceririle tehnicii pe plan mondial şi să acorde asistenţa sa în activitatea de cercetare şi de proiectare în întreprinderile subordonate.

În legătură cu pregătirea şi perfecţionarea cadrelor, centralei îi revine sarcina organizării de şcoli profesionale şi tehnice, licee industriale şi, în general, a tuturor formelor de ridicare a nivelului profesional.

Cu privire la realizarea politicii financiare a întreprinderilor, centrala industrială aprobă planurile financiare ale acestora şi, în funcţie de necesităţile de producţie, poate redistribui fondurile circulante şi fondurile fixe între întreprinderile componente.

Conducerea centralei industriale se organizează pe principiul muncii colective, în care scop sînt create două organe colective de conducere : consiliul de administraţie şi biroul executiv.

Consiliul de administraţie este organul de conducere deliberativ, format din membri numiţi şi din membri aleşi. Membrii numiţi sînt : directorul general al centralei, care este în acelaşi timp şi preşedintele consiliului de administraţie, directorii din centrala industrială, directorii întreprinderilor componente, directorii institutelor de cercetări şi proiectări, specialişti din centrală sau din afara centralei.

Membrii aleşi sînt reprezentanţii sindicatelor.

Atribuţiile consiliului de administraţie se referă atît la problemele tehnice, cît şi la problemele economice şi financiare. Consiliul analizează aceste probleme şi ia hotărîrile care se impun pentru rezolvarea lor.

Biroul executiv este organul de conducere operativă a centralei şi este format din directorul general şi conducătorii principalelor compartimente ale centralei. Directorul general asigură conducerea operativă, aduce la îndeplinire hotărîrile consiliului de administrație și ale biroului executiv, angajează personalul centralei și reprezintă centrala în relațiile cu alte unități.

ÎNTREPRINDEREA DE CALE FERATĂ

Activitatea de transport pe rețeaua de cale ferată este efectuată prin *direcțiile regionale* care — din punct de vedere organizatoric — sînt întreprinderi funcționînd pe principiul gestiunii economice proprii. Pentru realizarea sarcinilor de transport de călători și mărfuri care sînt date prin plan fiecărei direcții regionale, acestea sînt dotate cu fonduri fixe și fonduri circulante proprii, au personalitate juridică, dispun de autonomie funcțională, au cont propriu de decontare la bancă și încheie bilanț propriu.

Principiul muncii colective stă și la baza conducerii direcțiilor regionale de cale ferată, în care scop, în cadrul fiecărei direcții regionale, funcționează cîte un comitet de direcție.

Format din cadre cu funcții de răspundere numite de minister și din reprezentanți ai salariaților, aleși de aceștia în adunări generale, comitetul de direcție conduce întreaga activitate de transport care se desfășoară pe rețeaua de cale ferată ce i-a fost atribuită.

Întocmai ca și la întreprinderea industrială, comitetului de direcție al direcției regionale de cale ferată îi revin sarcini legate de elaborarea planului anual și de perspectivă, de structura organizatorică a producției și a muncii, atribuții de personal și atribuții legate de îmbunătățirea condițiilor de viață și de muncă ale salariaților.

În realizarea acestor atribuții, direcția regională de cale ferată se bucură de competențe lărgite, creindu-i-se condiții de a folosi cu maximum de eficiență mijloacele și de a mări rentabilitatea.

CONCLUZII

Corespunzător etapei actuale în care se dezvoltă economia noastră națională, complexul de măsuri adoptate va conduce la ridicarea eficienței economice pe un plan superior.

Organizarea activității industriale pe cele trei verigi : întreprindere, centrală industrială, minister economic și conducerea pe principiul muncii colective — prin înființarea comitetului de direcție în cadrul întreprinderii și a consiliului de administrație în cadrul centralei industriale — vor crea premisele pentru ridicarea pe o treaptă calitativ superioară a întregii activității economice, pentru creșterea eficienței acesteia .

Introducerea și aplicarea efectivă a gestiunii economice proprii în toate verigile se înscrie ca un principiu de bază al perfecționării conducerii și planificării economiei noastre naționale.

Măsurile luate în această privință asigură o dependență mai strînsă a situației economico-financiare a unităților de rezultatele activității proprii și asigură o cointeresare și răspundere materială sporită, o creștere a rentabilității.

BIBLIOGRAFIE

[1] CEAUȘESCU, N. — *Raport la Conferința Națională a P.C.R.* Editura politică, 1967, p. 61.
[2] PÎRVU, V. — *Lărgirea atribuțiilor întreprinderii.* În : Viața economică, nr. 49, dec. 1967.
[3] ROTARU, V. — *Structura economico-organizatorică a industriei.* În : Probleme economice, nr. 2, feb. 1968.
[4] BĂRBULESCU, C. — *Centrala — un mare complex industrial.* În : Viața economică, nr. 49, dec. 1967.
[5] CREȚOIU, GH. — *Gestiunea economică proprie pe o nouă treaptă.* În : Viața economică, nr. 45, noiem. 1967.
[6] DUMITRESCU, M. — *Organizare și funcționare.* În : Viața economică, nr. 8, feb. 1968.
[7] *Hotărîrea Comitetului Executiv al C.C. al P.C.R. și a Consiliului de Miniștri al R.S.R. cu privire la comitetele de direcție ale întreprinderilor și organizațiilor economice de stat.* În : Buletinul Oficial, p. I, nr. 42, apr. 1968.

(Articolul a fost primit în redacție la 19.IV.1968)

Un precursor al organizării ştiinţifice a producţiei: F.W.Taylor

ing. ALEX. VRACA

La o altă scară şi în alte condiţii, în vremea noastră se repetă un fenomen manifestat în industrie în a doua jumătate a secolului trecut: dezvoltarea mijloacelor puse la dispoziţia omului a luat-o înaintea dezvoltării celor mai raţionale sisteme de a utiliza aceste mijloace. De aici importanţa acţiunii de organizare ştiinţifică a producţiei, de aici interesul pe care îl prezintă cunoaşterea modului în care, pentru prima dată în istoria tehnicii, s-au rezolvat problemele de bază ale raţionalizării producţiei.

Omul căruia i se datoreşte acest lucru se numeşte Friderick Winslow Taylor *(1856—1915). El a avut trei mari realizări: a stabilit pentru prima dată* norme ştiinţifice pentru tăierea metalelor, *a creat* oţelurile pentru tăierea rapidă a metalelor şi *a determinat* normele de bază pentru organizarea raţională a muncii.

În acest din urmă domeniu — unde, din păcate, empirismul din trecut mai dăinuie şi astăzi, în unele cazuri — Taylor a creat un sistem de organizare cu totul nou pentru vremea sa, o adevărată revoluţie tehnico-industrială, ale cărei puncte cardinale au fost următoarele: înfiinţarea unui sistem de studiu al lucrului industrial, înfiinţarea fişei tehnologice de atelier, înfiinţarea corpului de specialişti-organizatori, înfiinţarea secţiilor de sculărie. Taylor a creat de asemenea o nouă activitate tehnică (aceea de cronometror), a demonstrat indispensabilitatea cooperării dintre ingineri, maiştri şi lucrători, stabilind rolurile fiecăruia, cum şi necesitatea unui înalt nivel de competenţă a conducătorilor.

Meritul nepieritor al lui Taylor este acela de a fi introdus investigarea ştiinţifică în organizarea muncii, în raţionalizarea producţiei. El nu a fost însă un reformator social, nu a trecut dincolo de aspectele tehniciste ale studierii producţiei, nu şi-a dat seamă de implicaţiile sociale ale creaţiilor sale, în condiţiile societăţii capitaliste. Modul său de procedare în întreaga-i activitate prezintă însă mult interes şi poate sugera, prin dezvoltare, aplicaţii utile. Să dăm autorului cuvîntul, spre a ne arăta în ce fel şi-a închegat Taylor sistemul său de „Scientific Management“ (Nota Red.).

Friderick Winslow Taylor, fiul unui jurist din Germantown (Pennsylvania S.U.A.), s-a născut în anul 1856. A făcut liceul la Colegiul Harvard şi nu şi-a putut continua studiile universitare — de drept, aşa cum dorea tatăl său —, pentru că avea vederea slabă.

Tînăr — cu o putere de muncă şi perseverenţă deosebite, calităţi care l-au însoţit în toată cariera sa — Taylor intră, la vîrsta de 18 ani, ca ucenic la un atelier mecanic. Pasionat de învăţarea meseriei, el lucrează aici 4 ani, cu leafă derizorie, calificîndu-se ca mecanic. În anul 1878 se angajează la oţelăriile Midvale, ca muncitor, şi reuşeşte, printr-o muncă asiduă şi prin inteligenţă, să parcurgă toate treptele ierarhice, devenind, după 6 ani, inginerul şef al uzinei. A urmat, în acelaşi timp, şi a absolvit institutul Stevens de ingineri mecanici.

Între anii 1890 şi 1893 Taylor lucrează la vestitele oţelării Bethlehem, după care încetează de a mai fi salariat, dedicîndu-se pînă la moarte — 1915 — exclusiv problemelor de organizare a muncii în calitate de consultant.

OBSERVAŢII, CERCETĂRI ŞI PRESCRIPŢII DE REFORME

Ca muncitor la uzina din Midvale, Taylor este nesatisfăcut de felul cum se desfăşura munca: lucrătorii nu foloseau toată capacitatea lor, ei imprimau producţiei un ritm lent. Observă că utilajele ar putea da un randament mai mare, dar sînt nepăsător conduse, uneori în mod voit, astfel ca producţia să nu depăşească un anumit nivel. Constată că dacă un muncitor mai conştiincios realizează o producţie mai mare, care se generalizează, conducerea micşorează tarifele, astfel ca muncitorii să nu poată cîştiga mai mult. Aceasta imprima o stare generală de amorţeală, cu risipă de timp şi de energie umană.

Taylor remarcă cu amărăciune că atenţia tuturora se îndreaptă numai către economisirea valorilor materiale, în timp ce risipa de mînă de lucru nu este combătută. El găseşte că motivele pierderii de vreme din producţie sînt mai multe. Ele se datoresc atît muncitorilor, cît şi mai ales, conducătorilor.

Taylor identifică două categorii de pierdere a vremii :

— una fiziologică : omul este leneş ca urmare unui principiu biologic de conservare şi de tendinţă către efort minim, ceea ce se poate învinge prin educaţie şi antrenament ;

— alta organizatorică : modul de colaborare dintre conducere şi muncitori este defectuos, bazîndu-se pe sistemul de plată plafonată, în care muncitorul îşi dozează efortul atît cît este necesar pentru a-şi face treaba, norma, neavînd nimic de cîştigat dacă produce suplimentar.

Numit şef de echipă, Taylor se decide să determine pe muncitori să lucreze folosind întreaga lor putere de muncă. Relaţiile devin aspre, Taylor insistă, arată că este posibil să se facă mai mult, dar nu găseşte sprijinul muncitorilor, din cauză că conducerea nu înţelege să schimbe sistemul nestimulativ de salarizare.

Taylor este zbuciumat că nu poate găsi metoda de a concilia interesele contradictorii ale celor două părţi antagoniste : pe de o parte conducerea voia să aibă producţia ieftină iar pe de altă parte muncitorii cereau salarii mai mari.

Agreat de conducere, pentrucă se zbătea să aducă producţie mai multă, Taylor fu avansat ca şef de atelier. Cu practica pe care o căpătase, folosind şi baza teoretică pe care şi-o apropiase, Taylor încearcă o soluţie care să împace cele două interese opuse.

El studiază cu răbdare fiecare fază de lucru, fiecare mişcare, şi descompune procesul tehnologic în faze elementare. Elimină mişcările inutile şi reconstituie operaţia, astfel ca să fie alcătuită numai din mişcări folositoare. Alege un muncitor viguros şi îndemînatic, îi promite cîştig dublu, cu condiţia să execute munca aşa cum i se va explica. Productivitatea creşte de trei ori. Fixează drept barem productivitatea acestuia, oferind celor care o execută o primă suplimentară de 30—60% la salariu.

Cu dificultate, avînd de învins mentalităţi şi obiceiuri înrădăcinate, din aproape în aproape, învăţînd treptat pe muncitori, el reuşeşte să determine adoptarea generalizată a procedeului său.

Rezultatul a fost neaşteptat pentru acea vreme : muncitorii au cîştigat mai mult, iar preţul de cost a scăzut.

Promovat ca inginer şef al uzinei, maturitatea sa profesională îi permite să facă observaţii mai profunde, mai complexe.

El observă că participarea conducerii la realizarea producţiei era cu totul ştearsă. Aportul conducerii se rezuma la a căuta muncitori buni, cărora li se încredinţa întreaga responsabilitate a executării sarcinilor. Aceştia lucrau după bunul lor plac, alegîndu-şi procedeele pe care le considerau a fi mai nimerite, dar mai ales fixîndu-şi ei singuri ritmul de lucru.

Din nepăsare şi comoditate, conducerile nu aprofundau problemele tehnologice. Treaba mergea încet, preţul de cost era ridicat, iar muncitorii erau plătiţi prost.

Taylor acuză conducerile de productivitatea scăzută generală a muncii, pentru că nu cunosc problemele tehnologiei şi nici particularităţile fizice şi psihice ale muncitorilor. El apreciază că cel mai greu lucru pentru reuşita unei întreprinderi este găsirea şefilor. Aceştia se formează greu.

Organizarea obişnuită, verticală, a întreprinderilor — denumită de Taylor de tip militar : un şef, subşefi, şefi mai mici etc. pînă la muncitori — cere ca şefii să întrunească prea multe calităţi, ceea ce este imposibil.

Din acest motiv, Taylor introduce două modificări importante în sistemul de conducere :

— Sus, la nivelul la care se iau hotărîri majore pentru mersul întreprinderii, directorul să nu mai decidă singur. Deciziile să se ia într-un colectiv alcătuit din salariaţii cu răspundere ai întreprinderii. Aceasta pentru că oricît de abil, inteligent etc. ar fi un director, el nu poate fi specialist în toate problemele asupra cărora trebuie să hotărască ; conducerea colectivă evită luarea unor decizii nepotrivite. Taylor este iniţiatorul conducerii colective.

— Jos, în atelier, Taylor emite părerea că cel care execută nu trebuie pus să şi gîndească şi nici să organizeze, susţinînd că, oricît de simplă este activitatea, legile care o guvernează nu pot fi stabilite de cel ce o execută, pentru că nu are pregătirea s-o înţeleagă şi nici viziunea de ansamblu necesară. El absolvă pe muncitori şi pe maiştri de orice sarcină organizatorică, administrativă — şi chiar tehnică de concepţie — delegînd aceste îndatoriri unor cadre specializate.

Desfiinţează vechiul post de maistru, unic conducător, organizator, administrator şi tehnolog al punctului de lucru şi îl înlocuieşte cu 8 specialişti : 4 făcînd parte din corpul funcţionarilor, din partea conducerii, şi 4 aparţinînd atelierului. Taylor vrea ca salariatul să fie specializat într-un număr cît mai restrîns de probleme, pe care însă să le cunoască foarte bine. Ordinele să nu se mai transmită pe scara ierarhică obişnuită, prin şeful unic, ci pe specialităţi. Taylor iniţiază astfel organizarea *orizontală* a întreprinderilor.

Din cei patru responsabili din atelier, şeful de echipă îngrijeşte ca munca să se desfăşoare normal, asigurînd condiţii şi baza materială. Şeful de ritm, de producţie, îngrijeşte ca utilajul şi sculele să fie folosite de muncitori la maximă capacitate. Supraveghetorul face controlul calităţii lucrului iar şeful de întreţinere veghează ca muncitorul să îngrijească bine utilajul, să-l ungă, să-l curețe, să menţină curăţenia şi ordinea punctului de lucru.

Cei patru responsabili din partea conducerii sînt grupaţi într-un serviciu de pregătire a producţiei ; planificatorul producţiei întocmeşte fişele de lucru care se dau zilnic muncitorilor, fixează sarcina zilnică şi succesiunea tehnologică. Tehnologul indică pe fişa de lucru procedeele de urmat, timpii unitari şi tariful, iar contabilul timpilor şi al cheltuielilor pentru manoperă informează pe muncitori, tot prin fişe individuale, despre realizările zilei precedente : producţie, cîştig. În fine, şeful de personal se ocupă cu angajările şi disciplina, cu cazurile de abateri şi aplică sancţiuni (în special amenzi, care se restituie muncitorului, dacă acesta intră în normal).

Sistemul reclamă mai mult personal indirect productiv, este aparent mai complicat, dar avînd randament mărit, acoperă cheltuielile. El transferă conducerii o parte din vechile atribuţii ale muncitorilor. Orice operaţie a muncitorului trebuie să fie premearsă şi urmată de o operaţie a conducerii. O simplă metodă de comandă brutală, fără colaborare, fără instructaj, nu dă rezultate.

În anul 1884 Taylor a aplicat pentru prima dată tariful de plată diferenţiat, stabilit în funcţie de nivelul la care realizarea se află faţă de norma zilnică.

O anumită piesă-tip de oţel, turnată, de mare serie, se producea de mulţi ani în ritmul de 4—5 buc. pe zi-om, plătindu-se cu 50 de cenţi pe bucată. După o analiză amănunţită şi folosind acelaşi procedeu cu un muncitor-pilot, Taylor a observat că, îmbunătăţind tehnologia, se pot produce 10 bucăţi pe zi. În locul tarifului de 50 de cenţi pe piesă el a fixat un tarif diferenţiat şi anume 35 de cenţi de piesă, pentru cine făcea 10 bucăţi pe zi, în noua tehnologie, şi 25 de cenţi pentru cine nu reuşea să facă această normă. Muncitorii şi-au dat seama că puteau cîştiga 3,5 dolari pe zi, în loc de 2—2,5 dolari ca mai înainte, şi astfel au adoptat procedeul.

Cînd o lucrare este de mare serie, studiul timpilor trebuie să se facă minuţios. Muncitorul trebuie să ştie că este cronometrat şi să verifice personal cronometrajul. Timpului minimal, o dată stabilit, i se mai dă o marjă de 20—25% pentru neprevăzute.

La depozitul de ţagle de la oţelăriile Bethlehem trebuiau ridicate, transportate pe o distanţă de cîţiva metri şi aruncate într-un vehicul, ţagle a căror greutate era de 41 kg fiecare. Taylor alege doi lucrători buni, pe care face experienţe, şi observă că atunci cînd se transportă ţagle de 41 kg. lucrul fiind prea obositor, omul trebuia să se odihnească 57% din timp. Se introduc pauze judicios plasate, astfel ca fenomenul de oboseală să nu se instaleze.

Dacă ţagla era mai uşoară, durata stagnării scădea. Tot micşorînd greutatea, Taylor a observat că există o greutate a ţaglei pentru care lucrătorul nu mai are nevoie de pauze, nemaiobosind. La această greutate a ţaglei, tonajul transportat pe zi era maxim.

El obţine ca producţia să crească de la 13 tone pe zi şi om, la 48 tone ; muncitorul nu mai oboseşte şi poate să cîştige mai mult.

Taylor învaţă pe muncitori cum să lucreze bine şi repede. Dacă aceştia ascultă sfaturile ce li se dau, ei pot cîştiga 30—100% în plus. Dar dacă nu fac norma în mod sistematic, fie din încăpăţînare sau lene, fie neavînd calităţile necesare, în ambele ipoteze, Taylor îi scoate din lucru, înlocuindu-i cu oameni mai apţi. Selecţionarea după aptitudini este uneori primordială.

Taylor dovedeşte la o fabrică de rulmenţi cu bile că programele de lucru de 10 şi 9 ore se pot micşora, în limitele aceleeaşi producţii şi lefuri. Dar nu trebuie să se micşoreze orariile, decît cînd s-au găsit procedee practice de creştere a productivităţii, căci altfel se micşorează cîştigul muncitorilor.

Prin lucrul mai bun al unui lucrător nu se înţelege un efort momentan sau epuizant, ci un ritm de lucru de durată. Lucrătorul acceptă ritmul mărit, dacă nu este obositor şi dacă salariul îi creşte cu 30—100% faţă de medie.

DE LA PRACTICĂ LA PRINCIPII

Pe măsura creşterii experienţei sale, Taylor îşi cristalizează ideile privind organizarea muncii. Într-o serie de expuneri făcute la Societatea inginerilor mecanici el stabileşte principii de organizare, denumite în limba engleză „Scientific management“ şi traduse de noi, după francezi, în „organizarea ştiinţifică“.

Taylor stabileşte următoarele 4 principii de organizare ştiinţifică :

Întîi : conducerea strînge, clasează şi studiază toate cunoştinţele tradiţionale legate de meserie. Se stabilesc legi de recurenţă ştiinţifice, acolo unde pînă acum domnea empirismul.

Al doilea principiu : conducerea trebuie să aleagă lucrătorii pe baze ştiinţifice, după criteriul capacităţii şi al aptitudinilor, să-i antreneze, să-i înveţe, astfel ca să ajungă la deplinul lor randament, în timp ce, înainte, fiecare lucrător făcea ce putea şi cum putea, după mintea lui. O dată instruiţi şi aplicînd noile procedee, muncitorilor trebuie să li se plătească salarii substanţial mărite.

Al treilea principiu : este necesară o colaborare strînsă între conducere şi muncitori, pentru a avea siguranţa că lucrul decurge aşa cum a fost stabilit.

Al patrulea principiu : lucrul şi răspunderea se împart egal între conducere şi lucrători. Conducerea trebuie să pregătească lucrul fiecăruia pe o fişă individuală *), pe care scrie sarcina

---

*) Aceasta era de fapt o *foaie de lucru*, o fişă tehnologică, pe care era desenată piesa, cu indicarea fiecărei operaţii de executat, gradul de finisare, durata fiecărei faze, sculele de lucru etc. Această fişă s-a generalizat în industria modernă şi e bine să se amintească că a fost creată de Taylor *(Nota Red.)*.

zilnică, mijloacele de lucru şi procedeele de aplicat.

Taylor iniţiază la Compania Bethelem o serie de studii ample de organizare ştiinţifică a producţiei, pe o durată lungă, care au costat aproape 12 milioane de lei.

Un cronometror a înscris 2 ani şi jumătate tot felul de timpi, sistematizaţi pe operaţii elementare. A fost studiat fenomenul de oboseală în atelier. S-a întocmit şi un studiu de documentare privind stadiul problemei în străinătate.

Taylor nu neglijează aspectele psihologice ale problemei muncii ; dimpotrivă, el arată că noile metode nu trebuie aplicate în mod colectiv, deodată cu toţi muncitorii, ci separat, ajutîndu-l pe fiecare, stîrnindu-i interesul profesional şi mai ales pe cel material.

Adaptînd dimensiunile utilajelor şi ale sculelor la caracteristicile fizice şi fiziologice ale omului, Taylor este şi iniţiatorul ştiinţei moderne denumită ergonomie.

Un exemplu. În incinta fabricii Midvale trebuiau lopătate zilnic cantităţi importante de materiale diferite, pentru care erau afectaţi un număr de 400—600 muncitori necalificaţi, plătiţi cu ziua. Fiecare muncitor venea la lucru cu lopata lui, cu care încărca deodată, de la 2 kg de cocs, pînă la 19 kg de minereu. Cei ce încărcau puţin îşi menajau forţele iar cei conştiincioşi, care umpleau lopata mult, oboseau repede. În ambele ipoteze randamentul era prost.

Taylor a ales doi muncitori, le-a promis leafă dublă şi i-a cronometrat. Făcînd studii statistice pe fel de material şi pe greutatea medie de încărcare a lopeţii, a constatat că, cu încărcarea de 19 kg se lucrau pe zi 25 de tone ; cu încărcarea de 17 kg se lucrau 30 de tone. El micşorează treptat capacitatea lopeţii la 15, 11 şi 10 kg, tonajul zilnic crescînd mereu. Sub 10 kg tonajul începea să scadă. Aşadar randamentul maxim era la aproximativ 10 kg. Apoi s-au construit, din inventarul fabricii, cîteva modele de lopeţi, pentru diverse materiale, toate conducînd la circa 10 kg la o încărcare : de exemplu, o lopată mică pentru minereu şi alta mai mare pentru cenuşă iar rezultatele au fost următoarele :

	După sistemul vechi	După sistemul ştiinţific
Numărul de lucrători	400—600	140
Productivitate zilnică	10 tone	59 tone
Cîştigul mediu pe muncitor	1,15 dol./zi	1,88 dol./zi
Costul mediu pe tonă	7 cenţi	3 cenţi

În organizarea ştiinţifică a producţiei leafa de bază este garantată. Muncitorul primeşte prima numai dacă îndeplineşte norma, sarcina zilnică ; dacă n-o realizează primeşte totuşi salariul tarifar.

Taylor fixează norma la un nivel care determină pe cel mai bun lucrător să lucreze cît poate mai bine, primind în schimb leafă mai mare.

Introducerea organizării ştiinţifice a producţiei durează mult timp, 2—5 ani, în care timp, piaţa, primind mărfuri mai ieftine, cere mai multă producţie, ceea ce face ca necesarul de braţe de muncă să nu se micşoreze.

În acest timp îndelungat, eliminarea celor ce nu se adaptează este lentă, existînd posibilitatea de a fi trecuţi la alte munci pentru care au aptitudini, afară de faptul că se produce o transformare a multor muncitori în tehnicieni sau maiştri.

În nici un caz nu e vorba de licenţierea celor inadaptaţi, ci de trimiterea la o muncă mai adecvată : la poduri rulante, în turnătorii etc., fiecare după aptitudini.

Metodele organizării ştiinţifice a producţiei se pot aplica la orice fel de activităţi. Taylor organizează ştiinţific sau dă consultaţii la fabrici de ţesătorie, de vopsele, litografii, gospodării comunale, spitale, şantiere de construcţii, căi ferate.

La un atelier de reparat locomotive s-au întocmit peste 200 000 fişe de analiza lucrului şi rezultatele au fost excelente.

Organizarea ştiinţifică a producţiei nu e rezultatul unei iniţiative personale, ci o acţiune colectivă a muncitorilor şi a conducerilor.

La întreprinderile organizate ştiinţific puterea arbitrarului şi subiectivismului sînt suprimate, căci şi conducerea şi muncitorii trebuie să respecte aceleaşi legi de eficienţă a muncii determinate ştiinţific.

Contra unei nedreptăţi, muncitorul se poate apăra fie plecînd, fie reducînd sistematic producţia, ambele reacţii fiind în defavoarea conducerii. Instabilitatea personalului este consecinţa unei conduceri proaste. Ea este păgubitoare pentru întreprindere, fiindcă noul venit are randament slab iar instruirea lui costă bani.

În întreaga sa activitate, Taylor se loveşte de comoditatea şi incompetenţa şefilor. Este mai uşor a se face schimbarea procedeelor de lucru cu muncitorii, decît cu şefii ; aceştia au o oarecare experienţă, la care ţin cu încăpăţînare. Taylor afirmă că aproape toate întreprinderile pe care le cunoaşte au personal de conducere insuficient calitativ.

El observă că unii conducători preferă să cumpere un utilaj nou, decît să îmbunătăţească metodele de lucru folosind mai raţional dotarea de care dispun. Aceştia consideră că cheltuielile necesare trecerii la organizarea ştiinţifică nu sînt certe, eficienţa nefiind imediată. O organizare bună, echipată chiar cu utilaje mediocre, este mai eficace decît o organizare proastă dotată cu utilaje perfecţionate. Organizarea este mai greu de îmbunătăţit, dar mai importantă decît echipamentul, a cărui înlocuire se face uşor.

Cheia reuşitei noii organizări rezidă în schimbarea mentalităţii. Conducerile trebuie să participe activ la producție, să studieze, să îndrume, să colaboreze cu muncitorii, iar aceștia trebuie să fie pătrunși de obligația de a-și îndeplini corect sarcina zilnică.

Organizarea științifică se bazează atît pe metode cît și pe un ansamblu de circumstanțe, în care sînt cuprinse spiritul de colaborare, corectitudinea, beneficiile de ambele părți etc. Dacă se folosesc numai metodele de accelerare a producției, fără celelalte circumstanțe, se ajunge la o situație inadmisibilă : în loc ca organizarea nouă să aducă o ușurare a condițiilor de muncă și un salariu mai bun, ea mărește exploatarea muncitorilor.

Aplicarea metodelor de mărire a producției în condițiile societății capitaliste a condus la deformări ale sistemului taylorist și anume :

— patronii au impus procedee de lucru în cadențe istovitoare, neglijînd că taylorismul adevărat recomandă adoptarea numai a acelor procedee care nu sînt dăunătoare sănătății muncitorilor ;

— muncitorii nu au primit plusul de salariu corect stabilit, recomandat de Taylor, ci mult mai puțin, uneori de loc, ceea ce, în condițiile salariilor generale insuficiente din capitalism, i-a obligat a lucra exagerat de mult, pentru a-și crea un salariu minim de existență.

În ambele cazuri, cel ce a avut de suferit a fost muncitorul, care și-a ruinat sănătatea. Abuzurile au fost atît de frecvente, încît, generalizîndu-se s-au confundat cu sistemul însuși, considerat ca un instrument de exploatare rafinată a muncitorilor.

Sistemul de organizare științifică prescris de Taylor nu-și poate găsi o aplicare integrală și corectă în capitalism. În societatea socialistă, unde nu mai există exploatarea muncitorilor, cuceririle științifice tayloriste au un larg cîmp de aplicare, contribuind la mărirea producției și a productivității muncii și — prin aceasta — la ridicarea nivelului de trai al celor ce muncesc.

Taylor a afirmat un adevăr recunoscut mult mai tîrziu : nivelul civilizației unui popor depinde de productivitatea sa. Limitele acestui om, ca și ale altor oameni bine intenționați din societatea capitalistă, constau în aceea că ei nu s-au preocupat de faptul că de pe urma productivității mărite masele populare realizează avantaje mult mai mici decît clasele exploatatoare.

Taylor se numără printre aceștia.

Ideile lui Taylor au găsit numeroși adepți și colaboratori care au încercat și unele îmbunătățiri (Gilberth, Gantt, Thompsohn, Emerson). Taylorismul a devenit o școală de organizare aplicată astăzi pretutindeni, în forme mai mult sau mai puțin modificate ; el reprezintă curentul de bază, din care au luat naștere, prin completare sau opoziție, celelalte școli de organizare : fayolismul, fordismul, psihotechnicismul, raționalismul etc.

(Articolul a intrat în redacție la 16.III.1968)

Viteza de circulație a mărfurilor — calcul și importanță

(Urmare din pag 679)

economisirea mijloacelor circulante, vom da mai jos un exemplu de calcul.

Considerînd că : $t_{n} = 5\,664\,000$ t, $V_{mt} = 300$ lei/t, $P = 31$ zile, $\bar{N} = 15$ zile, $d_{tm} = 336$ km, $V_{cm} = 1$ km/h, rezultă

$$E_{mc} = \frac{5\,66400 \times 300}{31}\left(15\ \frac{336}{24 \times 1}\right) = 54\,812\,903 \text{ lei.}$$

CONCLUZII

Viteza de circulație a mărfurilor este un indicator tehnico-economic care reflectă gradul în care calea ferată reușește să realizeze o bună deservire a clientelei în traficul de mărfuri, ca urmare a îmbunătățirii procesului de transport prin contribuția tuturor organelor căii ferate. Acest indicator nu este numai al exploatării comerciale, ci constituie un indicator general în transport, deoarece exprimă în mod sintetic realizările calitative obținute în exploatare la calea ferată.

Viteza de circulație a mărfurilor permite calcularea efectelor pe care le are asupra unităților economice durata de circulație a mărfurilor. Din acest punct de vedere, ținîndu-se seamă și de rezultatele pe care le reflectă în cadrul ramurii feroviare de producție, viteza de circulație a mărfurilor constituie un indicator tehnico-economic de calitate, important pentru economia națională.

Posibilitățile pe care le oferă indicatorii vitezei de circulație a mărfurilor pentru cunoașterea rezultatelor și deci pentru luarea măsurilor în activitatea de transport creează premizele necesare pentru studiul necesității calculării lui la Căile Ferate Române.

(Articolul a intrat în redacție la 30 mai 1968)

PROTECŢIA MUNCII

Soluţii pentru depistarea şi stingerea incendiilor pe LDE 060-DA

Ing. **Mihai F. PIELMUŞ**
Cercetător ştiinţific principal la Institutul de cercetări căi ferate

Supusă legii fireşti a progresului, construcţia locomotivelor diesel-electrice 060-DA de 2 100 CP din parcul C.F.R. (din care, datorită performanţelor lor ridicate, peste 100 au fost exportate în R. P. Polonă şi în R. P. Bulgaria, cîteva au fost experimentate în Iran în anul 1967, cu rezultate satisfăcătoare faţă de condiţiile specifice ale acestei ţări, numărul unităţilor prevăzute pentru export pentru anul 1968 şi al ţărilor importatoare fiind sporit faţă de anul 1967) a cunoscut un număr de îmbunătăţiri *) şi completări, în comparaţie cu primele exemplare (importate), ca urmare a constatărilor rezultate din exploatare.

Îmbunătăţirile citate — care au adus şi lămuririle necesare asupra cauzelor unor avarii, apărute, e adevărat, în condiţii meteorologice foarte nefavorabile (furtună îndelungată, zăpadă viscolită sau ninsoare cu zăpadă pudră), precum şi unele concluzii trase cu ocazia executării reparaţiilor generale mai ales unor locomotive din primele serii — îndreptăţesc, după părerea noastră, să se ia în consideraţie necesitatea îmbunătăţirii automaticii acestor locomotive, în sensul depistării şi stingerii automate a incendiului.

CAUZELE INCENDIULUI

Instrucţiile de exploatare a vehiculelor de tracţiune dotate cu motoare cu ardere internă**) cuprind prevederi de amănunt privind acţionarea instalaţiei de stins incendiu, grijă pusă în evidenţă în publicaţiile citate la bibliografie. De remarcat, totuşi, preocuparea complexă a căilor ferate engleze privind prevenirea incendiilor pe materialul motor de tracţiune [3...6], care, în plus, arată precis cauzele unor asemenea incendii şi măsurile de prevenire a posibilităţilor de apariţie a lor pe vehicule similare [10]. Acelaşi lucru se poate spune şi despre unii constructori englezi de material motor de tracţiune [7], [8], [11], [12].

U.I.C. a stabilit pentru anumite vehicule de cale ferată condiţii minime de îndeplinit privind protecţia şi stingerea incendiului [13]. La cea de a 18-a reuniune a subcomisiei „Tracţiunea diesel" din cadrul U.I.C., s-a procedat la un schimb de informaţii asupra mijloacelor de detectare şi de luptă contra incendiului pe locomotivele diesel şi pe trenurile automotoare, rămînînd în continuare să se obţină de la administraţiile de cale ferată membre noi informaţii în acest sens [15]. Recent a fost elaborată o nouă fişă U.I.C. [16].

În continuare vom grupa, pe scurt, cauzele care pot duce la apariţia incendiului pe vehiculele diesel de tracţiune, în funcţie de natura echipamentului din care provin.

La echipamentul termic

— Pierderi de combustibil ale unor conducte, îmbinate slab, picurînd, în unele construcţii, pe ţevile calde de eşapament, supraîncălzirea ţevilor de eşapament şi incendierea locurilor de trecere, neglijent concepute sau întreţinute necorespunzător.

— Explozii violente în carter datorită gazelor pătrunse acolo din cauza unor defecte apărute în pistoane (fisurări etc.), datorită supraîncălzirii unor cuzineţi palieri, însumate cu obturarea carterului sau cu defectarea instalaţiei de protecţie contra suprapresiunii în carter, acolo unde aceasta există.

— Aprinderea unor deşeuri de materiale lăsate pe motor după operaţiile de întreţinere [14] etc.

La echipamentul electric

— Conturnări datorită depunerilor conducătoare de electricitate neînlăturate la timp (praf de saboţi, praf atmosferic, depuneri de praf metalic aspirat de locomotivele intercalate sau împingătoare din vagoane ce transportă minereu, praf îmbibat cu electrolit la cutiile de acumulatoare).

---

*) Îmbunătăţirea schemelor electrice de semnalizare a avariilor motorului diesel 12 LDA 28, de ing. M. F. Pielmuş, în Revista Căilor Ferate nr. 12/1967.

**) A se vedea articolul „Protecţia contra incendiului pe locomotivele diesel". În: Revista Căilor Ferate nr. 7/1968.

— Străpungerea unor materiale electroizolante de calitate necorespunzătoare sau a unor elemente cu acelaşi rol executate din materiale corespunzătoare, dar neglijent (murdare, proporţii nejuste ale pastei electroizolante etc.).

— Rezistenţa de izolaţie redusă, datorită pătrunderii apei sau zăpezii foarte fine (pudră) viscolită, efectul fiind sigur în cazul depunerii acestora în locuri murdare.

— Contacte electrice slabe [6] (la diverse plăci de borne, siguranţe, între cabluri şi papucii respectivi, la diverse contactoare, relee, rezistenţe, plăci de borne ce vibrează etc.).

— Supraîncălziri locale, datorite unor defecte în secţiune (lipsă de material nedepistată, fisuri, număr mare de liţe retezate cu ocazia operaţiilor necesare pregătirii pentru aplicarea papucilor).

— Diverse neglijenţe în execuţie sau nerespectarea indicaţiilor referitoare la procedeul de urmat în cazul apariţiei punerilor la pămînt.

— Lipsa instalaţiei de protecţie în cazul punerilor la pămînt etc.

La echipamentul mecanic

— Aprinderea pierderilor de combustibil, de la sistemul de frînă [7].

— Deteriorarea rulmenţilor, aprinderea unsorii [7].

— Idem, privind arborii cardanici, inclusiv lovirea rezervoarelor de combustibil de către arborii respectivi deterioraţi [10].

— Deteriorarea cuzineţilor de sprijin ai motoarelor de tracţiune pe osie etc.

POSIBILITĂŢI DE DEPISTARE ŞI DE STINGERE A INCENDIULUI

Condiţii necesare. Instalaţia de protecţie contra incendiului pe locomotiva diesel-electrică 060—DA de 2 100 CP va trebui astfel concepută încît, în afară de satisfacerea condiţiilor din articolul citat *), să se ţină seama de următoarele :

— Locomotiva respectivă este deservită în acest moment de două persoane : mecanicul şi mecanicul ajutor. În viitor, pe locomotiva de dublă tracţiune se va menţine cel mult o persoană.

— Locomotivele respective sînt şi trebuie să fie, în continuare, apte pentru comanda multiplă.

— Să se folosească, pe cît posibil, aparatura experimentată cu bune rezultate pe aceste vehicule, fără modificări esenţiale.

— Instalaţia să lucreze în acelaşi mod pe cele trei categorii de locomotive diesel (diferenţiate în funcţie de schema electrică).

— Termoreceptoarele să aibă dimensiuni cît mai mici posibil, pentru a putea fi folosite şi în spaţii foarte restrînse.

— Industria indigenă n-a asimilat şi nici nu se cunoaşte asimilarea în perspectivă a unor stingătoare dotate cu piropatroane ; idem, termoreceptoare. La C.F.R. n-a fost verificat nici un tip de termoreceptor pînă în prezent în asemenea instalaţii.

Soluţii posibile. Sînt posibile, din punctul de vedere al funcţiilor, două tipuri de instalaţii de protecţie contra incendiului.

1. Instalaţia să sesizeze şi să stingă automat incendiul, cu acţionarea instalaţiei de putere de pe locomotivă (la mersul în gol sau în stare de oprire) şi cu semnalizarea (sonoră, acustică sau combinat) a începutului de incendiu, cu sau fără indicarea individuală a locului acestuia.

Ar fi necesar, în acest sens, următoarele : importarea şi, desigur, asimilarea de stingătoare prevăzute cu piropatroane, un număr mare (egal cu numărul de locuri protejate contra incendiului) de relee intermediare, de lămpi de semnalizare şi de conductoare în cazul semnalizării individuale şi, de asemenea, un spaţiu adecvat pentru plasarea releelor amintite sau adăugiri de natura a complica construcţia şi funcţionarea vehiculelor protejate.

2. Instalaţia să sesizeze şi să semnalizeze automat (sonor, optic sau combinat) apariţia incendiului, pe anume grupe de construcţie foarte învecinate (pe locomotiva proprie şi pe cea comandată), să acţioneze instalaţia de putere de pe acestea iar stingerea să se efectueze de către personalul de locomotivă.

Această soluţie prezintă avantajul că are nevoie de un număr mic de relee şi de lămpi de semnalizare, în cazul studierii judicioase a locurilor cu posibilităţi de incendiu şi a grupării lor în schema electrică a instalaţiei în mod corespunzător. Ea nu implică importarea şi asimilarea de stingătoare prevăzute cu piropatroane, este mult mai simplă decît precedenta şi, mai ieftină. Eficienţa protecţiei depinde însă, în bună măsură, de operativitatea personalului de locomotivă.

Soluţia propusă. Ţinînd seama de stadiul protecţiei contra incendiului pe locomotivele diesel la căile ferate europene, de considerentele de mai sus, în condiţiile instruirii personalului de locomotivă în mod corespunzător privind cunoaşterea, funcţionarea instalaţiei respective şi atribuţiile proprii ce decurg din aceasta, găsim necesar să se folosească pe LDE din parcul C.F.R. o instalaţie care să răspundă prevederilor de mai jos, adică : *sesizare automată a apariţiei incendiului, cu indicarea pe grupe de zone, simultan cu acţionarea instalaţiei de forţă, pentru aducerea motorului diesel la mersul în gol.*

Schema electrică de principiu. Schema electrică de principiu cuprinde elementele din fig. 1.

Funcţionarea este următoarea : la creşterea temperaturii mediului ambiant unui termoreceptor *1* pînă la limita de acţionare a lui, prin închiderea contactelor acestuia, se alimentează releul R_1 care, la rîndul lui, închizîndu-şi contactele, alimentează bobina releului *E 76* pentru mersul în

---

*) În Revista Căilor Ferate nr. 7/1968.

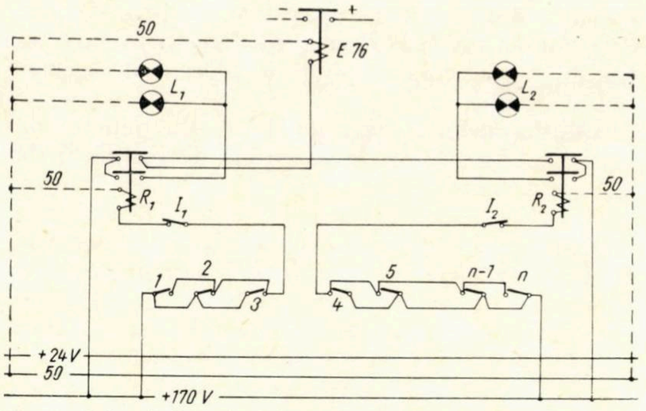


Fig. 1. *Schemă de principiu a instalației de protecție contra incendiului*

1...n — termoreceptoare nou introduse, plasate corespunzător (fig. 2), în circuitul de 170 sau de 24 V *(n = 14)* ;
R_1 și R_2 — relee lucrînd la 170 V (tip *29-a* de pe LDE) sau la 24 V (tip *59—4* de pe LDE vechi sau *73—b* de pe LDE mai noi);
L_1 și L_2 — patru lămpi (cîte două în fiecare cabină), de 10 W la 230 V. folosite pe locomotivele amintite ; I_1 și I_2 — întrerupătoare tip *91-a* sau *106-a* de pe LDE, necesare pentru început

* * *

gol al motorului diesel, și, în același timp, alimentează și lămpile L_1.

În cazul incendiului apărut la unul din locurile numerotate cu *4...14* va acționa releul R_2. Acționarea lui este identică cu a releului R_1, aprinzîndu-se însă, acum, lămpile L_2.

Apreciem că nu este necesar să se folosească și semnalizarea sonoră a incendiului : la C.F.R. n-au apărut incendii pe vehicule în stare de nefuncționare (remizate).

Amplasarea termoreceptoarelor și lămpilor de semnalizare. S-a găsit necesar să se amplaseze, pentru început, cel mult 14 termoreceptoare (fig. 2).

Pentru simplificarea construcției, sesizoarele de la placa de borne *Pb III*, situată în cabina de conducere 2, pot acționa singure releul R_1 iar restul de locuri protejate pot acționa fiecare, individual, releul R_2 ,aceste locuri fiind sau în același compartiment (blocul aparatelor) sau învecinate acestuia *(Pb* IV). Nu s-au amplasat termoreceptoare în nișele cutiilor de acumulatoare *1* și *2*, pe de o parte pentru că plăcile de borne ale acestora au fost modificate eliminîndu-se posibilitățile de conturnare, iar pe de altă parte pentru că la plăcile de borne de construcție veche cazurile de început de incendiu au fost eliminate complet.

Lămpile de semnalizare — cîte două în fiecare cabină — pot fi așezate pe pupitrul de conducere inscripționîndu-se sub lămpile L_1, „Incendiu la *Pb III*" iar sub lămpile L_2 „Incendiu la *Pb* IV sau în blocul aparatelor".

Tipul termoreceptoarelor. În baza comportării foarte bune pe locomotivele diesel-electrice în discuție, în circuitul apei de răcire și în circuitul de ungere a motorului diesel [9], a termostatelor Thermoswich Fenwal — de 5 A la 230 V c.a., reglabile între —100 și ± 400 °F — și datorită gabaritului lor redus, acestea sînt cele mai potrivite scopului amintit, urmînd a fi reglate pentru acționare la +70±5°C, adică cu circa 20...25°C, peste temperatura maximă, măsurată pe vehiculele respective.

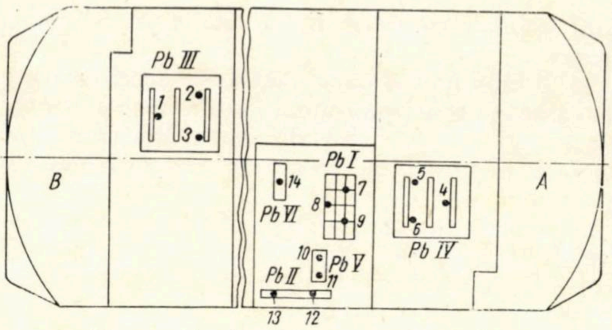


Fig. 2. *Amplasarea termoreceptoarelor*

A și *B* — cabine de conducere (postul *I* și *II*); *Pb*I...*Pb*VI — plăci de borne *(I...VI)*

* * *

Pentru experimentare este indicat și termoreceptorul bimetalic T.I., reglabil între 140 și 170°C, lucrînd la tensiunea de 27 V și la *I* = 0,170 A [9], folosit pe unele avioane moderne.

Pe locomotiva în discuție ar lucra la 24 V.

Pentru a verifica posibilitățile de eliminare a releelor R_1 și R_2 din instalația în discuție și pentru a grăbi generalizarea instalației de protecție contra incendiului pe locomotivele diesel-electrice C.F.R. ar fi necesar să se experimenteze și alte tipuri de termoreceptoare. În acest sens este indicat să se ia în considerare termoreceptorul tip Sopac, fabricat de Societé Sopac-Régulation (Franța), palpatorul termic de fabricație Grossag Schwäbisch Hall (R.F.G.) Graviner și alte cîteva tipuri.

ÎNCHEIERE

În baza verificării comportării în exploatare — la început pe un număr redus de locomotive, practică comună tuturor administrațiilor de cale ferată — și a corijărilor ce vor avea, în principal, drept sarcină, alegerea celui mai indicat tip de termoreceptor, amplasarea cea mai judicioasă a termoreceptoarelor și reglarea acestora la temperaturile necesare, în funcție de temperaturile mediului ambiant al termoreceptoarelor, se va putea trece la generalizarea instalației de protecție contra incendiului pe locomotivele diesel-electrice din parcul C.F.R.

Soluția va putea fi aplicată și la locomotivele ce se vor exporta, contribuind, alături de alte soluții, la ridicarea competitivității lor pe piața mondială.

De asemenea, soluția va putea fi folosită de industria indigenă, cu modificări neesențiale, și pentru restul de locomotive diesel din fabricație curentă : LDH de 1250 CP, de 700 CP și de 450 CP.

BIBLIOGRAFIE

[1] U.I.C. — *Fişele UIC 626—1—OR 1958 : 626—1—1966*

[2] *Locomotive Diesel électrique type 2, No. D 5347—D 5415 des British Railways.* În : Bulletin mensuel de l'Association internationale du Congrès de Chemins de fer. La traction électrique dans les Chemins de fer, februarie 1962, pag. 55—68.

[3] *Locomotives de 2500 h.p. pour les British Railways. Les dernières locomotives Diesel-electriques tip 4 avec groupes moteurs Sulzer-Crampton.* În : Bulletin de l'AICCF. La traction électrique dans les Chemins de fer, iunie 1962, pag. 312—319.

[4] *Locomotive type 5 pour les British Railways.* În Bulletin de l'AICCF. La traction électrique, aprilie 1962, pag. 201—206.

[5] *Locomotive Co-Co de 2750 h.p. type „Brush“.* În : Caietul selectiv tracţiune-material rulant, vol. 5 din 1963 (traducere din Diesel Railways, Traction), vol. 17 (1963), nr. 370 (martie).

[6] *Brush 2750 h.p. Co-Co diesel electric locomotives.* În : Publication nr. 42/2002 Supersedes Issue, 17-th September, 1962.

[7] BUTLIN, R. J. — *Fire protection for diesel railcars and multiple units.* În : Railways Gazette, 16 octombrie 1964.

[8] BOLSAKOV, A. S. — *Îmbunătăţiri aduse locomotivei diesel TE 3.* În : Caietul selectiv tracţiunea diesel, nr. XI/1964 (traducere din Electriceskaia i teplovoznaia tiaga, vol. 7/1963).

[9] *Prospekt termoizveskatli I. T. Fabrica Reazan, U.R.S.S.*

[10] MINISTER of TRANSPORT, LONDON, 1965 — *Report on a Diesel multiple unit train that caught fire on 10-th October between Millbrook and Wilshamstead in the London Midland Region British Railways.*

[11] *British Railways Raly on Graviner for automatic fire protection.* În : Railway Gazette, 3 februarie 1967.

[12] *Fire extinguisher.* În : Railway Gazette, 3 februarie 1967.

[13] *Fişa UIC 625—1958.*

[14] *Defecţiuni la locomotiva diesel V 60.* În: Caietul selectiv tracţiunea diesel, vol. VII/1963 (traducere din Die Lokomotivtechnik, nr. 5, 1961. pag. 99—105).

[15] U.I.C. — *Procès verbal de la 18-ème réunion tenue à Paris les 16 et 17 Février, 1967.*

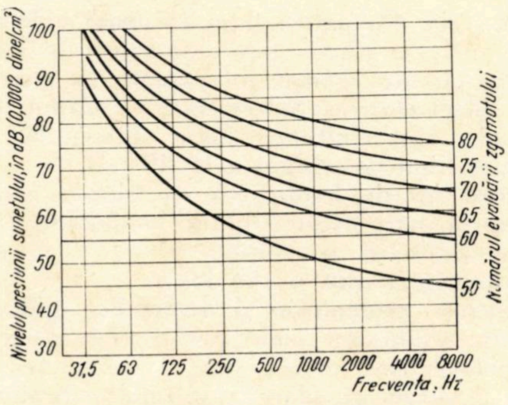
[16] U.I.C. — *Fişa 625—1—OR 1968.*

(Articolul a intrat în redacţie la 14 XI 1967)

Reducerea zgomotului pe locomotivele diesel

Locomotiva a fost şi este încă una din sursele majore producătoare de zgomote care, dacă supără călătorii, personalul din staţii şi populaţia care trăieşte şi lucrează în apropierea liniilor ferate, constituie pentru personalul de bord un motiv de preocupare serioasă din punct de vedere al apărării sănătăţii. Nu mai trebuie amintită influenţa nocivă pe care o au zgomotele asupra organismului.

Experimentări. Pentru stabilirea nivelelor zgomotelor percepute în interiorul cabinelor locomotivelor diesel în timpul mersului sau staţionării, Comitetul E 82 al O.R.E. a întocmit Raportul nr. 1. Acesta trebuie respectat de cîte ori se procedează la determinări practice, precizînd punctele de măsurare din interiorul cabinei locomotivelor şi din jurul locomotivelor.



Curbele ISO ale senzaţiei de zgomot constant, în funcţie de frecvenţă şi de presiunea sonoră

Zgomotul poate fi măsurat în mai multe feluri, dar în cadrul încercărilor experimentale se utilizează curbele de evaluare prescrise de ISO (Organizaţia standardelor internaţionale). Aceste curbe reprezintă în mod aproximativ „senzaţia de zgomot constant“ (figura) şi servesc drept cadru pentru trasarea prin puncte a rezultatelor obţinute prin analiza frecvenţei unei benzi-octavă în funcţie de nivelul presiunii sunetului (dB). Pentru ca să se obţină o indicaţie aproximativă asupra numărului *N* de evaluare a unui zgomot, este suficient să se măsoare zgomotul total pe scara *A* a unui aparat de măsurat nivelul sunetului [dB (A)] şi apoi să se scadă 5 dB din nivelul astfel măsurat.

S-a observat că, în majoritatea cazurilor în care cabinele de conducere se găseau mai aproape de sistemul de răcire (suflantă) şi mai îndepărtate de motorul locomotivei, s-au înregistrat nivele de zgomot mult mai ridicate. S-a mai observat că aceste nivele au sporit cu viteza de rulare şi anume cu 1 *N* pentru fiecare creştere a vitezei cu 16 km/h. Pentru locomotivele ce se vor construi în viitor se recomandă ca valoarea maximă a lui *N* să fie 75.

Agregatele auxiliare. Locomotivele diesel-electrice şi cele electrice posedă unele agregate auxiliare (compresoare, maşini electrice, suflante pentru ventilaţia motoarelor de tracţiune, suflante pentru sistemul de răcire etc.) care contribuie la sporirea nivelului zgomotului produs de locomotiva propriu-zisă. Din încercările executate cu o locomotivă electrică AL 6 de 3 300 CP de către Căile ferate britanice, s-a constatat că maşinile auxiliare — în special compresoarele — contribuie în mod substanţial la sporirea nivelului total al zgomotului produs în vecinătatea locomotivei.

Nivelul zgomotului din vecinătatea compresorului este mai mare cu aproximativ 6 dB *(A)* decît acela din partea laterală opusă a locomotivei, unde se găsesc amplasate exhaustoarele.

Nivelele de zgomot înregistrate la locomotivele diesel electrice Sulzer tip 2 ale Căilor ferate britanice sînt mult mai joase, diferențele înregistrate fiind de ordinul a 10 dB *(A)*. Acest tip de locomotivă electrică se conformează în mare măsură limitărilor impuse de numărul evaluării zgomotului $N = 75$, la viteze cuprinse între 120 și 160 km/h.

Cauzele zgomotelor și remediile aplicabile.

Pentru asigurarea unor performanțe bune ale suflantelor sau, invers, pentru menținerea scăzută a vitezei circulare a vîrfului paletelor suflantei, este avantajoasă utilizarea unor suflante cu palete aerodinamice, care sînt mai eficiente.

Performanțele suflantei sînt influențate în mod defavorabil de către intervalul liber dintre vîrfurile paletelor și partea circulară periferică a suflantei. Pentru obținerea unui curent de aer suficient de mare pentru răcire, soluția cea mai bună nu constă în sporirea turației suflantei respective. Trebuie aplicată o adevărată „artă" la construirea suflantei de răcire și aceasta constă esențial în utilizarea celui mai mare coeficient de „ascendență" (a aerului) și menținerea astfel a vitezei u *) la o valoare cît mai scăzută.

Cauzele zgomotului produs de către suflanta de răcire pot fi atribuite turbulențelor produse de aceasta în mod periodic la muchiile pasive (nu la cele de atac) ale paletelor sale. Intensitatea zgomotului produs sporește cu $\sqrt[4]{u}$ astfel că, sporind viteza aerului de la 75 pînă la 105 m/s, numărul N de evaluare a zgomotului va crește cu aproximativ 5 unități.

Viteza circulară a vîrfurilor paletelor acceptabilă din punct de vedere acustic se reduce dacă se sporește numărul paletelor suflantei.

În cazul utilizării a două suflante, ele trebuie să aibă cîte un număr diferit de palete, ca de exemplu 8 și 9, iar intervalele dintre palete trebuie să fie neregulate, deoarece vîrfurile diagramatice produse de ansamblul celor 17 palete în timpul rotirii celor două suflante se compensează într-o mare măsură iar zgomotul total rezultant este de un tip mai difuz.

S-a constatat că o altă sursă de zgomot o constituie oscilațiile paletelor suflantelor de răcire. Acestea sînt de fapt niște bare plane și subțiri — încastrate la un capăt în butucul axului suflantei și libere la capătul celălalt — care se rotesc. Variația rapidă a sarcinilor individuale care revin paletelor produce oscilații de încovoiere la fiecare paletă în mișcare și creează zgomote de înaltă frecvență. Valoarea acestei frecvențe — care depinde de numărul paletelor și de turația suflantei — poate deveni supărătoare față de sensibilitatea auditivă.

Aceste efecte neplăcute se pot corecta prin îngroșarea paletelor suflantei, dar atunci se va produce un alt zgomot, datorită rotirii unor palete mai groase, care este și el destul de supărător. O soluție mai bună este fixarea vîrfurilor paletelor pe un inel rigid comun rotativ. Nici această soluție nu este ideală deoarece, pe de o parte, inelul afectează în mod defavorabil performanțele suflantei și, pe de altă parte, poate produce frecvențe de rezonanță proprii.

Frecvența emisă de paletele care oscilează la încovoiere este proporțională cu modulul de elasticitate al materialului utilizat și cu momentul de inerție al paletelor. Cum, pe de altă parte, ea este invers proporțională cu rădăcina pătrată a greutății lor, este de dorit să fie întrebuințate materiale plastice adecvate. Această soluție permite să se reducă frecvențele emise aproximativ de 2,5 ori și să se obțină o amortizare mai eficace a oscilațiilor paletelor.

Pe lîngă cele arătate, remediul contra producerii zgomotului suflantelor trebuie căutat în utilizarea unui număr cît mai mic de palete componente și a unor profile cît mai aerodinamice din punct de vedere constructiv. De asemenea, poate fi de folos analizarea cu atenție a pierderilor de presiune din lungul curentului de aer produs de suflantă, în scopul reducerii lor cît mai mult posibil, mai ales cînd nu pot fi evitate complet variațiile formei căilor de circulație a aerului, discontinuitățile curentului de aer și variațiile direcției de circulație a aerului.

BIBLIOGRAFIE

1. KOFFMANN, L. I. și JEFFA, C. D. — *Reducerea zgomotului produs de suflantele pentru răcirea locomotivelor diesel.* În : Railway Gazette, 123, nr. 6, 17 mai 1967, p. 229—232.
2. BEASANT, F. H. — *Progrese realizate în construcția locomotivelor Brush tip 4.* Raport prezentat la Institution of Locomotive Engineers, Londra, 20.XI.1967, 23 pag., 22 fig.
3. IVANAUKAS, H. *Tehnica măsurării zgomotelor vehiculelor feroviare.* In : Schienenfahrzeuge, Berlin, nr. 12, 1967, p. 420—422, 2 fig.

---

*) Viteza circulară a vîrfurilor paletelor suflantei.

PROBLEME GENERALE

Încercarea calităților de rulare ale materialului rulant

Problema circulației cu viteze mari prezintă aspecte complexe. Printre altele, materialul rulant destinat să circule cu viteze de peste 160 km/h trebuie să fie încercat la solicitări dinamice similare celor ce intervin în condițiile practice din exploatare. În acest scop, în cadrul Institutului pentru material rulant din R. D. Germană a fost construit un stand pentru încercarea calităților de rulare și a comportării la viteze mari a vagoanelor de călători și de marfă și a vehiculelor motoare. Acest stand se compune din două fundații oscilante pe care sînt amplasate două sau trei osii montate de încercare. Pe stand pot fi încercate toate tipurile de vagoane de călători, de marfă și de automotoare, precum și locomotivele cu puterea pînă la 1 000 CP pe osie montată.

Caracteristicile tehnice ale standului sînt următoarele:

— ampatament maxim (pe o singură fundație) . 9 m
— ampatament maxim (pentru ambele fundații) 25 m
— distanța maximă dintre pivoții vehiculului . .19 m
— sarcina maximă pe osie a vehiculului . . . . 30 tf
— ecartamentul vehiculului . . . . .1—1,676 m
— viteza maximă de încercare . . . . . . .200 km/h.

Osiile montate ale standului de încercare sînt antrenate individual de motoare electrice de curent continuu. Diametrul roților de încercare este de 1 250 mm.

Forțele acționează în modul următor:

— în sens vertical: greutatea proprie a vehiculului de încercat, eventual sporită cu balast, primește impulsuri ciclice sub formă de șocuri corespunzătoare joantelor căii; accelerațiile se ridică pînă la 40 g la 200 Hz;

— în sens orizontal: acționarea este pneumatică cu pulsații pînă la 3,5 tf la 1,5....2 Hz.

Fundațiile oscilante sînt constituite din blocuri de beton suspendate pe 38 de pachete de arcuri din foi și pe 9 grupuri de arcuri elicoidale. Osiile montate de încercare ale standului sînt suspendate pe arcuri de cauciuc.

Vehiculele sînt aduse pe stand prin intermediul unor podețe, care, în dreptul osiilor montate de încercare, se pot lăsa în jos, fiind comandate cu ajutorul unui dispozitiv hidraulic.

Înlocuirea pe stand a aparatelor de rulare ale vehiculelor cu ecartament diferit de cel normal se face prin ridicarea cutiei vehiculului cu ajutorul unor macarale-capră sincrone, după care urmează retragerea boghiurilor și înlocuirea osiilor montate.

Ancorarea vehiculului pe stand se face cu ajutorul unui jug, cu un aparat de cuplare special, și prin blocarea cutiilor de osie în dispozitive de fixare de construcție originală.

Programul de încercări al standului cuprinde:

— încercări simple de funcționare a vehiculelor și subansamblurilor, ale cutiilor de osie, arcurilor de suspensie, instalațiilor de alimentare cu energie, instalațiilor de acționare și de transmisie etc.;

— încercări dinamice de rezistență, cercetări pentru determinarea duratei de serviciu, măsurarea accelerațiilor;

— cercetări comparative pentru stabilirea construcțiilor optime;

— cercetări termodinamice și de regimuri de funcționare ale vehiculelor de tracțiune.

Încercările de pînă acum au dus la concluzia că standul este corespunzător scopului urmărit. *(După „Deutsche Eisenbahntechnik“, 15, nr. 6, iun 1968).*

Controlul și măsurarea funcțiunilor și rezultatelor

Aplicațiile teoriei organizării

În lumina concepțiilor moderne, „teoria organizării“ este constituită din constatări decurgînd din analize științifice, care conduc la descrierea modului în care se comportă organizațiile [1]), inclusiv persoanele cuprinse în ele.

Trebuie subliniat că această teorie nu se ocupă de modul în care *ar trebui* să se comporte organizațiile și componenții lor, acesta fiind de resortul „normelor de organizare“. Reiese deci că „teoria organizării“ este un rezultat analitic, experimental.

Una dintre formele cele mai importante și mai larg aplicate de investigație în cadrul arătat este „controlul și măsurarea rezultatelor“, de o deosebită valoare mai ales pentru conducătorii de instituții și întreprinderi tehnice și științifice care, în general, nu au fost pînă de curînd preocupați decît de măsurarea operațiilor fizice.

În activitățile tehnice și științifice din zilele noastre, îndeosebi în cele de studii, cercetare și proiectare, controlul și măsurarea funcțiunilor constituie una din cele mai exigente probleme, ele fiind factori de prim ordin ai acțiunii de conducere. Pe de altă parte însă, controlul și măsurarea atrag consecințe neprevăzute, chiar nedorite.

În aceste condiții, cercetările legate de teoria organizării permit cunoașterea consecințelor și deci prevenirea acestora din urmă.

Investigațiile efectuate au dus la următoarele constatări:

— dacă personalul este conștient de țelurile, obiectivele și necesitățile organizației, există stimulul care să ajute realizarea dezideratelor organizatorice;

— efectele „presiunilor“ produse de evoluția lucrărilor curente pot provoca idei lipsite de legătură cu obiectivele și necesitățile organizatorice și deci — eventual — contrare sau neinteresînd acele deziderate.

O acțiune de analiză condusă în lumina constatărilor primare citate mai sus a dus la următoarele concluzii:

---

[1]) Prin „organizație“ se înțelege aici orice unitate operativă, de concepție, de proiectare etc., constituită în vederea realizării unui scop concret.

a) Înregistrările (măsurările) de control, efectuate de conducere, iau o importanţă crescîndă. O consecinţă generală este că nici o activitate organizatorică nu va avea eficienţa dorită dacă nu va fi, dintru început, supusă unor măsurări sistematice.

b) O eventuală acţiune de reorientare a eforturilor într-o organizaţie implică neapărat şi adaptarea corespunzătoare a sistemului de control şi măsurare.

c) Personalul profesionist lucrează cu eficacitate sporită dacă are obiective corespunzînd propriului său deziderat. Dacă un conducător are un obiectiv nou, el trebuie să-l anunţe în prealabil, astfel ca să poată fi adoptat succesiv, de către salariaţi, şi ca deziderat personal. Dacă obiectivul este transmis brusc, fără „perioadă de incubaţie“, este posibil ca sprijinul subordonaţilor să fie slab sau chiar nul.

d) Nivelul de tendinţe şi dorinţe al unui profesionist este afectat de către propriile sale performanţe (rezultate) anterioare, de către ceea ce alţii cred că el este capabil, de către performanţele pe care el le observă la alţii şi de către reacţiile mediului său înconjurător.

e) Eforturile unei persoane sînt influenţate de sistemul de recompensare şi de faptul că anumiţi colegi, cu un real renume profesional, se arată conştienţi că depind şi ei de rezultatele sale. Cu referire specială la munca tehnică şi ştiinţifică, este evident că, dacă profesioniştii cunosc personal întreprinderea (instituţia) beneficiară şi ştiu că şi acolo se va cunoaşte cine sînt realizatorii, tema va fi mai repede şi mai bine finalizată.

f) Dacă se folosesc mai multe criterii de măsurare a activităţii şi rezultatelor, ele vor fi considerate de către salariaţi ca similare cu ale conducerii. Dacă salariaţii simt că criteriul de măsurare e greşit, vor apărea — poate — şi rezultate bune, dar cu siguranţă vor fi multe eforturi greşit orientate. Dacă un conducător foloseşte un criteriu precis de măsurare este mai bine ca să-l comunice din timp şi salariaţilor, ceea ce ar stimula net eficienţa lor.

g) Dacă se introduc criterii de măsurare prea pretenţioase, personalul va lua atitudini indirect — sau chiar direct — contrare, sub forme din cele mai variate. Oriunde s-a recurs la astfel de criterii de măsurare, organizarea era sub-optimă.

h) Experienţa a arătat că, şi în privinţa sistemelor de dirijare şi control ale activităţilor tehnice şi ştiinţifice trebuie ca efortul de conducere să nu se aplice cu maximă rigiditate, dovedindu-se că — dacă se procedează aşa — s-ar putea să se provoace o delăsare a ideilor creatoare ale subordonaţilor, mai ales cînd este vorba de locuri unde munca de concepţie are o pondere principală.

Drept concluzie generală, se poate spune că măsurarea activităţii are un caracter esenţial pentru conducere, dar că forurile de resort trebuie să prevadă efectele laterale. În acest scop, folosirea teoriei organizării poate oferi formele de investigare dorite, de unde şi necesitatea ca cei cu funcţii de conducere să studieze şi să folosească datele teoriei organizării. *(După „Research Management“, 10, nr. 5, 1968).*

Circulaţie cu mare viteză realizată cu aerotrenul Bertin

Dăm mai jos, după revista franceză „Nouvelles Ferroviaires Françaises“, nr. 1/1968, cîteva indicaţii în legătură cu încercările de circulaţie cu mare viteză efectuate de aerotrenul francez.

Trebuie spus mai întîi că aerotrenul Bertin este singurul la care atît calea, cît şi vehiculele, au fost concepute iniţial pentru viteza de 200 km/h. În decembrie 1966 s-au întreprins cercetări în vederea sporirii vitezei de circulaţie de la 200 la 300 km/h, limita de funcţionare a pernei de aer sau, mai exact spus, a „lamei“ de aer.

Ţinînd seamă de faptul că linia este fără curbe şi de rezultatele obţinute pînă acum, începînd din noiembrie 1967 au fost efectuate noi încercări şi în 4 decembrie s-a reuşit să se atingă viteza maximă de 345 km/h, viteza medie realizată fiind de 330 km/h.

Compararea acestor cifre cu cele obţinute pe calea ferată clasică în 1955 este uşoară, dar dacă tehnica şi masele puse în mişcare diferă în cazurile comparate în raport de 1/10, la fel ca şi acceleraţiile şi deceleraţiile, din contra, rezultatele sînt comparabile: trenul care rulează în mod normal cu 200 km/h sau aerotrenul care alunecă cu aceeaşi viteză oferă un coeficient de siguranţă în sustentaţia şi ghidarea lor de ordinul a 1,5—2.

Aerotrenul demonstrează că limita sa de funcţionare este de acelaşi ordin de mărime ca aceea a unui tren circulînd cu viteze mari pe aceleaşi trasee. El indică încă o dată în ce măsură trecerea peste viteza de 300 km/h implică o creştere considerabilă a rezistenţei aerodinamice, deci şi a puterii necesare, chiar pe un vehicul de dimensiuni reduse.

Este suficient să se compare cele trei etape de viteză, pe aceeaşi lungime de parcurs (adică cei 6 km ai actualei piste):

— 200 km/h, viteză obţinută în 1965, puterea necesară fiind de 166 kW (225 CP);

— 303 km/h în 1966, puterea necesară, 1 250 kW (1 700 CP);

— 345 km/h în 1967, puterea necesară, 2 000 kW (2 700 CP).

Astfel, cînd vitezele au crescut de la 1 la 1,5 şi apoi la 1,7 puterile necesare au crescut în raport cu 1, 7,5 şi 12.

Modificările aduse aerotrenului, în vederea atingerii vitezei de 345 km/h. Principala modificare a constat în înlocuirea propulsiei cu motoare cu piston, care antrenează o elice plus o fuzee, printr-un motor turboreactor, plus două fuzee.

Turboreactorul este un Marboré VI. Doar cu turboreactorul singur, aerotrenul poate atinge o viteză de 220-230 km/h. Cu cele două fuzee de 1 200 kg şi respectiv 500 kg forţă de împingere puse în funcţiune în mod succesiv — cea de 500 kg schimbînd-o pe prima la sfîrşitul combustiei, pentru a se obţine la vîrf forţa acceleratoare globală de 2 180 kgf — se constată că viteza de 345 km/h poate fi atinsă în timpul parcurgerii a aproximativ 4 km, vehiculul avînd greutatea de circa 2 500 kg.

Această propulsie prin reacţie simplă şi rapidă, dar nu prea suplă şi nici economică, n-are nimic comun cu aceea a vehiculelor prevăzute pentru exploatarea comercială.

Programul în curs şi cel viitor. Acestea cuprind următoarele lucrări:

— La Gometz, un nou vehicul experimental — tot la scară medie, dar conceput pentru viteze mari — va fi echipat cu un reactor de 1 500 kgf forţă de împingere, furnizat de întreprinderile S.N.E.C.M.A. Acesta va permite să se procedeze la o exploatare sistematică a gamei de viteze situate între 300 şi 400 km/h şi la încercarea diferitelor elemente. Acest vehicul nu va avea locuri pentru călători.

— La Orléans, programul de încercări cu vehiculul de 64—80 locuri, la viteza de 250 km/h, va trebui să permită obţinerea unei reduceri a zgomotului în timpul parcursului — element neglijat în cadrul încercărilor anterioare — ameliorarea confortului, încercarea transmisiilor şi suspensiei, verificarea induranţei, a accelerării, a frînării şi stabilirea concretă a cheltuielilor de construcţie şi de exploatare.

— La Gometz, programul de încercări va permite culegerea de informaţii în legătură cu construirea unui nou tip de cale uşoară şi economică aşezată direct pe sol, cu îmbrăcăminte de tip rutier şi de asemenea în legătură cu comportarea unui vehicul cu mers liniştit şi uşor, care să se adapteze bine unor trasee scurte suburbane, pentru care acceleraţiile şi frînările foarte frecvente ocazionate de opririle multiple sînt caracteristici tot atît de importante ca viteza însăşi.

Vehiculul suburban de 22—44 locuri experimentat în mărime naturală va fi propulsat de motoare termice şi roţi pneumatice, fiind prevăzut şi pentru adaptarea ulterioară a unui motor cu inducţie liniară. El va permite experimentarea, la o scară apropiată de cea reală din exploatare, a acestui nou mod de propulsie.

Contor electronic de osii

Mărirea continuă a vitezelor de circulaţie precum şi a frecvenţei trenurilor impune ca operaţiile legate de numărarea osiilor să fie realizate cît mai repede. Acest lucru se poate obţine folosind tehnica modernă electronică.

Sistemul cu contoare electronice de osii al firmei „Standard Elektrik Lorentz AG" este constituit din instalaţia exterioară, conductele de legătură şi instalaţia interioară.

Instalaţia exterioară. Aceasta sesizează trecerea osiilor şi transmite instalaţiei interioare informaţiile necesare, în special trecerea fiecărei osii şi sensul de trecere.

O secţiune de cale echipată cu contoare electronice de osii este prevăzută la fiecare extremitate cu cîte o instalaţie exterioară. Aceasta, la rîndul ei, cuprinde o pereche de contacte electronice de şină şi un cofret de racord electronic.

Un contact electronic de şină este format din două bobine cu miez de ferită, aşezate de o parte şi de cealaltă a şinei respective, constituind capul transmiţător *T* şi capul receptor *R*. Cu ajutorul acestor bobine se produc două fluxuri magnetice diferenţiate astfel dispuse încît, atunci cînd nu trece vreo osie, apare o anumită tensiune alternativă în bobina de recepţie *R*. În timpul trecerii unei osii, această tensiune este practic anulată.

Cele două contacte sînt aşezate cu un anumit decalaj în spaţiu, astfel încît semnalele respective nu se produc simultan, ci sînt distanţate între ele cu un anumit interval de timp. După felul în care se succed în timp semnalele unei perechi de contacte, în instalaţia interioară se poate determina sensul de circulaţie a unei osii.

Cofretul de racord electronic cuprinde un generator de audiofrecvenţă pentru alimentarea celor două bobine de transmisie ale perechii respective de contacte şi două amplificatoare ale tensiunii de ieşire a bobinelor de recepţie.

Tensiunea alternativă de ieşire a ambelor amplificatoare ajunge la conducta care face legătură cu instalaţia interioară. Prin aceeaşi conductă ajunge, de la instalaţia interioară la instalaţia exterioară, tensiunea continuă de alimentare a generatorului şi a amplificatoarelor.

Instalaţia interioară. Aceasta prelucrează informaţiile primite de la instalaţia exterioară. Sistemul menţionat de prelucrare cuprinde în esenţă echipamentul electronic de numărare a osiilor şi un sistem multiplu de control.

Echipamentul electronic de numărare a osiilor cuprinde, printre altele, un contor binar cu nouă trepte, care poate face operaţii de adunare şi scădere. Cînd diferenţa dintre numărul osiilor intrate şi ieşite nu este nulă, releul de „ocupat" este excitat. În caz contrar rămîne în funcţiune releul de „cale liberă".

În ceea ce priveşte semnalizarea de cale liberă, nu este atît de important de a se indica numărul propriu-zis de osii care se găsesc la un moment dat în secţiunea respectivă, ci de a se stabili dacă acest număr este egal cu zero sau diferit de zero.

Releul de verificare realizează un control suplimentar, verificînd cele două relee citate mai sus. Prin intermediul acestor trei relee se transmit postului de centralizare sau sistemului de bloc semnalele „cale liberă", „cale ocupată" sau „defecţiune".

Instalaţiile electronice de numărare a osiilor funcţionează împreună cu instalaţiile de centralizare şi sistemul de bloc. Deoarece instalaţia de numărare a osiilor cere diferite tensiuni, între cele două instalaţii se intercalează un transformator tranzistoric de curen continuu. *(După „Signal und Draht", 59, nr. 11, nov. 1967).*

Traficul şi materialul rulant la Căile ferate italiene

Traficul de călători la Căile ferate italiene în 1967 n-a manifestat, în comparaţie cu anul 1966, variaţii prea mari, nici ca volum şi nici ca structură.

În ceea ce priveşte însă traficul de mărfuri, s-a înregistrat o creştere substanţială, numărul tonelor km transportate sporind cu 13% iar al încasărilor cu 10%.

Transporturile internaţionale de mărfuri au marcat o tendinţă mai dinamică decît cele interne. De altfel, întreg traficul de mărfuri se află într-o fază de accentuată dezvoltare, ceea ce face să se creadă că, la sfîrşitul acestui an (1968), rezultatele vor fi încă şi mai bune.

În tot cursul anului 1967, Căile ferate italiene au continuat programul lor de cercetări în domeniul marilor viteze.

În afară de punerea la punct a noii locomotive electrice E 444 (din care 40 de unităţi au şi fost comandate), au mai fost efectuate studii în legătură cu condiţiile de utilizare a vehiculelor şi a infrastructurii în cazul circulaţiei cu viteze mari (220—230 km/h), precum şi cu frînarea trenurilor la astfel de viteze.

În ceea ce priveşte materialul rulant, 360 de vagoane de călători de tip U.I.C-X au intrat în exploatare în cursul anului 1967 ; 270 sînt în curs de livrare şi 900 au fost comandate.

Programul de reconstrucţie a parcului vagoanelor de marfă de tip curent se realizează în două etape, din care una a şi fost terminată. Sînt în curs livrări importante de vagoane de marfă specializate (cu acoperiş pivotant, de mare capacitate etc.).

Printre iniţiativele în legătură cu îmbunătăţirea materialului rulant în exploatare trebuie menţionată instalarea de cutii de unsare cu role în locul celor cu cuzineţi, creşterea puterii ramelor automotoare electrice ETR 220 şi transformarea locomotivelor de manevră Ne 120. *(După „Bulletin de l'U.I.C.", nr. 5, mai 1968).*

Raţionalizarea traficului de coletărie prin colaborarea căilor ferate cu poşta

O analiză a transportului coletelor de dimensiuni mici — denumite la D.R.*) „colete expres" iar la D.P.*) „colete poştale" — duce la concluzia că între cele două întreprinderi există, în această privinţă, asemănări şi deosebiri.

Asemănările mai importante sînt următoarele :

— există aproximativ aceleaşi condiţii în legătură cu admiterea la transport, ambalajul, indexarea etc.) ;

— transportul pe distanţe mai mari se realizează cu acelaşi mijloc de transport (calea ferată) ;

— paletele folosite de D.R. sînt foarte asemănătoare cu cele de la D.P. ;

— nu există diferenţe mari în ceea ce priveşte rapiditatea transportului ;

— punctele de încărcare-descărcare sînt de foarte multe ori situate în imediată vecinătate (gară-oficiu poştal).

Iată acum cîteva deosebiri :

— există diferenţe importante în legătură cu calcularea tarifelor de transport, garanţia, posibilităţile de asigurare şi rambursarea ;

— numărul punctelor de primire la D.P. este de circa patru ori mai mare decît la D.R. ;

— operaţiile de încărcare-descărcare au actualmente un grad mai mare de mecanizare la D.P. decît la D.R. ;

— transporturile pe scurtă distanţă se realizează la D.P. aproape exclusiv pe cale rutieră.

---

*) D.R. = Deutsche Reichsbahn (R.D.G.) ; D.P. = Deutsche Post (R.D.G.).

Pentru colaborarea între D.R. și D.P. sînt de făcut și următoarele considerații mai importante:

— transporturile au rămas aproape staționare în ultimul timp și nu au marcat importante variații sezoniere;

— în cursul săptămînii apar însă variații mari: scăderi importante sîmbăta și mai ales duminica;

— coletele se repartizează regional foarte diferit.

În ceea ce privește principiile generale de colaborare între D.P. și D.R. se poate spune că, în domeniul mecanizării, se pot realiza aceleași progrese la D.R. ca și la D.P.

Coordonarea între D.R. și D.P. trebuie astfel organizată încît transporturile să fie realizate de către întreprinderea care se găsește în condițiile cele mai favorabile, pentru a se obține un maximum de rentabilitate în economia generală și cea mai favorabilă deservire a beneficiarilor.

Este necesar ca măsurile care urmează a fi luate în vederea colaborării să țină seama de următoarea diferențiere:

— transporturi în interiorul unei zone D.P.;

— transporturi dincolo de limitele zonelor D.P.

Dispozițiile care vor trebui luate în legătură cu eventuala colaborare între D.R. și D.P. vor implica, bineînțeles, deosebiri importante față de actuala situație. Din această cauză, colaborarea va fi efectiv justificată și realizată numai dacă se va asigura o largă contribuție în ceea ce privește dezvoltarea în continuare și completarea corespunzătoare a unui sistem unitar de transporturi.

Principalele țeluri care vor putea fi obținute sînt următoarele:

— o bună asigurare a transporturilor în diversele cazuri care ar putea interveni (schimbarea mijlocului de transport, închiderea unor servicii etc.);

— trecerea coletelor de la transportul feroviar la cel rutier în cazul unor curenți de trafic mai mici (o operație asemănătoare a fost efectuată de mai multă vreme la D.R., cu bune rezultate);

— avantaje suplimentare pentru beneficiari, prin preluarea de către serviciile D.P. a transporturilor care se efectuau înainte de către D.R.;

— o specializare posibilă în domeniul transporturilor, cu avantajele economice corespunzătoare;

— avantaje rezultate dintr-o unificare a condițiilor de transport.

Trecerea la colaborarea menționată între D.P. și D.R. trebuie precedată de o perioadă de experimentare parțială, după care se vor putea pune la punct amănuntele necesare unei generalizări *(După „Eisenbahntehnik", 16, nr 5, mai 1968, p. 236—239).*

Lianți sintetici pentru vopsele

După cum se știe, materialele clasice utilizate în vopsitorie, pe bază de ulei de in fiert, cu toate calitățile lor, sînt scumpe și tot mai greu de procurat. Ca înlocuitori, la Căile ferate federale germane își găsesc întrebuințare în special următoarele materiale de vopsit, elaborate în mare măsură cu lianți sintetici:

1 a) pentru vagoane normale de marfă: dispersii din rășină sintetică;

1 b) pentru vagoane de marfă puternic solicitate: vopsele pe bază de rășini epoxidice;

1 c) pentru vagoane izoterme: vopsele pe bază de poliuretani;

2) pentru toate vehiculele: grund aderent din butirat de polivinil;

3 a) pentru vagoanele de călători, în interior: rășini sintetice acide (rășini melamin cu uree) și rășini poliesterice nesaturate;

3 b) pentru vagoanele de călători, la exterior: vopseli pe bază de poliuretani;

3 c) pentru vagoane de călători, la exterior: șpaclu de rășină sintetică.

În continuare se dau detalii la punctele de mai sus în legătură cu proprietățile și utilizările materialelor prezentate.

1 a) Asemenea vopsele, încercate de altfel mai de mult, sînt indicate în special pentru lemn. Totuși, după bunele rezultate obținute la cutiile din lemn ale vagoanelor de marfă, s-a constatat că ele pot fi folosite și la scheletul metalic al cutiilor și chiar la vagoanele de marfă din oțel.

1 b) Prin vagoane de marfă puternic solicitate se înțeleg acele vagoane în care se transportă materiale cu efecte agresive sau cu efecte abrazive. În asemenea cazuri se obțin rezultate bune folosind rășină epoxidică de reacție pe bază de olefină. Asemenea material nu se livrează gata de întrebuințare, ci în două componente care, înainte de folosire, trebuie amestecate după anumite reguli.

1 c) Vopselele pe bază de poliuretani s-au dovedit foarte indicate pentru vagoanele izoterme, mai ales datorită calității lor de a fi foarte aderente, insensibile la umezeală și oferind posibilități de a se realiza o bună curățire a vagonului.

2) Butiratul de polivinil se obține din alcool de polivinil și aldehidă de butiral. Poate fi folosit cu succes la lucrări de lăcuire. Se folosește și împreună cu cromat de polioxid de zinc și acid fosforic. De asemenea, butiratul de polivinil este utilizat la Căile ferate federale germane și pentru radiatoarele de încălzit.

3 a) Lacurile respective se folosesc ca lacuri incolore pentru vopselele care imită aspectul lemnului în interiorul vagoanelor de călători și al trenurilor automotoare. Dat fiind că actualmente se procedează la o modificare a îmbrăcămintei interioare a vagoanelor de călători, asemenea lacuri urmează a fi utilizate în viitor pentru mici reparații.

3 b) S-au făcut nenumărate încercări în ceea ce privește vopsirea exterioară a vagoanelor de călători, pînă cînd s-a ajuns la folosirea poliuretanului, astfel încît rezultatele să fie satisfăcătoare chiar și la vagoanele mult solicitate.

3 c) Față de dezavantajele pe care le prezintă șpaclul cu ulei, s-au început o serie de experimentări cu șpaclu din diferite rășini sintetice ca, de exemplu, poliester nesaturat, rășini expoxidice și poliuretanice.

Este neîndoios că viitorul aparține materialelor de vopsire sintetice, față de cantitățile crescînde de vopsele care se cer în practică și care nu pot fi satisfăcute de materialele naturale, tot mai greu de găsit și scumpe.

Totuși, tendința de a se construi vehicule feroviare din oțeluri inoxidabile (de exemplu COR-TEN) va duce, în timp, la o scădere a cererii de vopsele, unul din scopurile utilizării acestor oțeluri fiind tocmai evitarea operației de vopsire, cu economia de manoperă și materiale respectivă. *(După „Eisenbahningenieur", 19, nr. 4, apr. 1968, p. 102—105).*

* * *

EXPLOATARE TEHNICĂ ŞI COMERCIALĂ

Dezvoltarea conteinerelor şi a remorcilor rutiere

În ultimul timp, traficul internaţional de mărfuri a cunoscut interesante inovaţii. Transconteinerele, folosite în Statele Unite, au fost introduse din anul 1966 şi în Europa, pe ruta atlantică. De atunci, mai multe companii de navigaţie au adoptat noile sisteme de transport. Transconteinerele fac să scadă cheltuielile de manipulare în porturi, durata ciclului de circulaţie a navelor, cheltuielile de ambalare şi riscurile de pierderi şi furturi.

Căile ferate britanice sînt primele în Europa care posedă o experienţă în această materie. Ele folosesc „trenuri-bloc", formate din vagoane speciale, care leagă principalele centre industriale de porturi. Îm martie 1968, primul vapor englez cu celule pentru transconteinere a realizat legătura dintre Harwich şi Zeebrugge.

Tariful european 9145 pentru taxe globale între diferite porturi atlantice şi mediteraniene a fost completat cu tariful 9373 pentru dirijarea transconteinerelor între Anglia, Italia şi Elveţia. Aceste tarife cuprind costul transporturilor pe categorii de transconteinere după normele I.S.O. Căile ferate federale elveţiene studiază crearea a diferite gări terminus pentru transconteinere şi au deja un proiect pentru Bâle.

Cu toată dezvoltarea prevăzută în acest domeniu de transport, transconteinerele nu vor înlocui totuşi vagoanele actuale ; ele nu vor fi utilizate pentru transporturile interne. Este mai judicios să fie rezervate pentru traficul dirijat dintre marile centre, unde se pot forma grupe de vagoane sau se pot folosi trenuri-navetă.

Unsprezece administraţii feroviare europene au fondat, în decembrie 1967, societăţile „Interconteiner" şi „Interfrigo". „Interconteiner" este o societate cooperativă, care coordonează şi dezvoltă traficul de transconteinere — cu reglarea temperaturii — pe reţelele căilor ferate europene. Societatea poate construi, închiria sau lua în locaţie şi administra transconteinere şi vagoane pentru conteinere, poate organiza şi exploata centre de antrepozite şi executa diverse manipulări, transporturi terminale etc.

Terre este abreviaţia societăţii private „Trans-Europ-Rail-Route-Express", cu care diferite reţele feroviare au încheiat contracte pentru transportul transconteinerelor în trenuri formate din vagoane particulare, provenind din Anvers şi Rotterdam către Milano şi retur, cu orar fix. Durata parcursului este de 36 de ore. Societatea trebuie să achite un preţ minim fix pentru fiecare tren. Pentru transconteinerele care depăşesc acest minimum se percep preţuri reduse, eşalonate după lungimea totală a conteinerelor încărcate. Taxele decurg din tariful internaţional 9145. Societatea „Terre" execută transportul şi tratează direct cu clienţii. În viitor, relaţiile contractuale vor fi încheiate între societatea „Interconteiner" şi „Terre".

Transporturile de remorci rutiere (după sistemul german) şi transporturile cangur (după sistemul francez) îndrumează pe căile ferate conteinere mari, cu sau fără roţi pneumatice. Este un sistem combinat şină/şosea. Transportatorii îşi repartizează sarcina de a îndruma conteinere, semiremorci sau chiar camioane. Pe distanţe mici, conteinerele rulează pe drumuri, trase de un tractor pentru semiremorci sau ca părţi ale unui camion. Căile ferate preiau transporturile pe distanţe lungi. Acest sistem răspîndit în Statele Unite sub numele de „piggy back", a prins şi în Europa, în special în Franţa şi Germania.

În iunie 1967 a fost fundată la Chiasso, în Elveţia, societatea „Hupac", cu case de expediţie şi întreprinderi de transport rutier. Căile ferate sînt şi ele membre ale acestei societăţi. Ea execută transporturi proprii drumului şi şinei. Pentru încărcare, societatea se serveşte de vehicule rutiere încărcate cu mărfuri, de preferinţă semiremorci. Societatea îşi exercită din martie activitatea între Melide şi Bâle şi în curînd se va extinde între Milano şi Germania de sud. Ea va realiza transporturi pe termen lung, va recîştiga un important trafic feroviar şi va mări volumul mărfurilor tranzitate prin Elveţia.

În vederea realizării programelor de transporturi cu transconteinere, mai multe gări din Elveţia au fost dotate, la începutul anului 1968, cu macarale speciale, pentru descărcarea şi transbordarea transconteinerelor cu lungimea de 20' (6,06 m). Aceste instalaţii de ridicat cuprind o grindă transversală dotată pe cele două părţi cu o bucată de cablu, cu dispozitive speciale pentru prinderea la colţurile de jos ale transconteinerelor. Greutatea proprie a macaralei este de 625 kg iar puterea de ridicare de 20 t.

Există de asemenea combinaţii de cabluri care permit transbordarea transconteinerelor de 30' (9,13 m), cîntărind pînă la 20 t. La nevoie, aceste instalaţii speciale pot fi folosite şi pentru alte servicii. Cele două aparate de suspensie universale procurate de Căile ferate federale elveţiene în iunie 1968 pot transborda transconteinere de orice greutate. *(După „CFF", Elveţia, 45, nr 6, iun. 1968).*

Cărucior automotor pentru curăţirea vagoanelor

În anumite condiţii de exploatare sau din cauza configuraţiei locului de spălare, nu este posibil să se treacă un tren complet, lung, în faţa unei instalaţii de spălare fixe. Pentru asemenea cazuri s-a căutat un mijloc de a se inversa factorii mobili, construindu-se o maşină mobilă cu caracteristicile esenţiale ale instalaţiilor fixe, care să asigure, evident mai puţin rapid, însă cu eficacitate şi într-un timp destul de scurt, toate operaţiile de spălare exterioară a unui tren aflat în staţionare.

O asemenea maşină, denumită „cărucior automotor pentru curăţirea exterioară a vagoanelor", a intrat în serviciu normal în staţia Cerbère de pe linia Narbonne-Barcelona, tratînd zilnic, în medie 74 de vagoane. Acest cărucior poate avea însă şi alte aplicaţii şi anume în staţiile foarte mari pentru spălarea, chiar la peroane, a trenurilor moderne care nu trec, după efectuarea parcursului, prin staţii tehnice de întreţinere şi care urmează a fi reutilizate după o scurtă perioadă de staţionare.

Studiul maşinii a fost orientat spre următoarele obiective : mecanizarea operaţiilor de curăţire ; autonomia completă a maşinii şi simplificarea comenzilor manuale.

Ţinînd seama de dimensiunile standardizate ale spaţiilor dintre linii şi ale peroanelor, s-au stabilit următoarele dimensiuni ale maşinii :

— ampatament	2,40 m
— lungimea şi lăţimea totală . . .	3,95 x 1,30 m
— raza de virare	3,50 m
— greutatea proprie şi în serviciu . .	3,50/4,35 tf
— înălţimea	3,62 m

Maşina este complet autonomă şi se adaptează tuturor gabaritelor vehiculelor care intră în compunerea trenurilor. Automatismul şi simplificarea comenzilor operaţiilor de spălare eliberează pe conducător de orice preocupare în afara celei de asigurare a mişcării de instalaţie a vehicului.

În ceea ce priveşte modul de acţionare, există trei posibilităţi :

— perierea de întreţinere curentă cu proiectarea lichidului activ, cu concentraţie variabilă în funcţie de necesitate ;

— perierea vagoanelor cu proiectarea apei fără lichid activ ;

— clătirea cu apă, cu proiectarea apei prin rampele de înmuiere, periile rămînînd imobile.

Operația normală de spălare cuprinde următoarele faze : înmuiere ; pulverizarea amestecului activ, apă și detergent ; perierea pereților cu perii rotative și clătirea pentru îndepărtarea reziduurilor. Această din urmă operație poate fi efectuată de un cărucior-cisternă obișnuit care se deplasează în urma mașinii sau chiar de către mașina însăși, cu ocazia unei a doua treceri în lungul trenului.

Părțile principale ale mașinii sînt :

— infrastructură, formată din șasiu, aparatele de rulare, suspensia și mecanismul de translație ;

— aparatajul de spălare (perii și rampe de pulverizare) ;

— aparatajul auxiliar (grup electrogen, pompe, compresor) ;

— aparatajul de comandă și de control.

Mișcarea de translație a căruciorului este asigurată de un motor asincron (7,5 CP, 220 V, 50 Hz) fixat în centrul șasiului. Gama vitezelor de mers (de la 3...8 km/h) este repartizată între cinci trepte de reglare.

Aparatajul de spălare cuprinde :

— rampe de pulverizare, o rampă de înmuiere alimentată cu apă, o rampă de pulverizare cu perie, alimentată fie cu lichid activ fie cu apă ;

— un ansamblu de două perii rotative format dintr-o perie inferioară acoperind porțiunea dintre centură și partea de jos a cutiei și o perie superioară telescopică (cu înălțimea variabilă), cu comandă hidraulică. Această perie acționează pe partea cuprinsă între centura mijlocie și acoperiș.

Aparatajul auxiliar cuprinde

— un grup electrogen, constituit dintr-un motor diesel cu patru cilindri, răcit cu aer, de 34 CP, și un alternator de 25 kVA la 220/127 V ;

— un compresor care livrează aer comprimat necesar manevrării periilor;

— pompele de lichid (apă și amestec activ) și rezervoarele de stocare (240 l apă și 480 l lichid activ).

Aparatajul de comandă și control cuprinde : comanda mișcării de translație ; comanda grupului electrogen și comanda aparatelor de spălare.

Mașina este pilotată din interiorul unei cabine de comandă în care sînt grupate toate aparatele de control și supraveghere a funcționării diverselor agregate.

Din exploatarea mașinii se deduce înalta sa economicitate, care, în cazul stației Cerbère, se ridică la un grad de rentabilitate de 57%. *(După „Revue Générale des Chemins de Fer“, 87, feb. 1968).*

Exploatarea automată a căilor ferate subterane din Berlinul de vest

Pe o porțiune a traseului liniei *G* a metroului din Berlinul occidental a fost instalat un echipament de comandă automată a trenurilor, care permite să se realizeze pe acest parcurs circulația automată a ramelor automotoare.

Acest echipament — a cărui concepție se bazează pe sistemul electronic de comandă a mersului trenurilor, sistem pus la punct de întreprinderile Siemens — transmite continuu trenului, în mers, informațiile care îi sînt necesare pentru o circulație automată și absolut sigură.

Singura sarcină a mecanicului este aceea de a pune trenul în mers printr-o simplă apăsare pe un buton. Toate celelalte manevre de comandă și de reglare, inclusiv oprirea exactă la stațiile de pe rețea, sînt efectuate automat.

În tot lungul parcursului experimental a fost instalat la talpa șinelor un conductor continuu, care împarte parcursul în mici secțiuni, denumite bucle de conductor continuu.

Postul de comandă transmite fiecărei bucle telegrame codate. Informațiile astfel transmise sînt constituite din impulsuri de curent alternativ de frecvențe diferite. Trenul captează aceste impulsuri cu ajutorul unor bobine de recepție, care sînt cuplate prin inducție cu conductorul continuu.

Sistemul de cod al informațiilor transmise prin conductorul continuu este astfel întocmit, încît siguranța absolută a exploatării rămîne asigurată chiar în cazul în care intervin perturbații în transmisie.

Ținînd cont de starea de ocupare a parcursului imediat următor, de poziția releelor de cale și de itinerariu, echipamentul din parcurs transmite ramelor valorile maxime ale vitezei de circulație. Prin compararea acestor valori cu viteza de moment a trenului, echipamentul electronic al vagonului motor formulează unul din următoarele ordine : „accelerează, menține viteza, frînează“.

Înainte de un punct periculos — o porțiune de linie ocupată sau un itinerariu neprotejat — instalația reduce progresiv și automat viteza de mers, pînă la oprirea completă. În cazul în care într-un punct oarecare al liniei viteza de mers depășește viteza prescrisă, intervine imediat o frînare forțată.

Viteza maximă admisă în diferite puncte ale parcursului poate fi de asemenea redusă, de exemplu, în vederea asigurării protecției unui șantier. În acest scop este suficient să se modifice cîteva fișe pe tabloul în cod al diagramei liniilor, care se găsește la postul de comandă corespunzător.

Un aparat indicator care se găsește în cabina vagonului motor semnalează mecanicului, cu titlu de control, indicațiile de viteză transmise trenurilor prin conductorul continuu, ca și alte informații importante cum sînt : „oprire“, „pornire, stație liberă“, „curentul de tracțiune întrerupt“, „frînare“, „conducere manunală“ etc.

Comanda automată continuă a mersului trenurilor permite oprirea acestora în stații astfel încît călătorii să se găsească întotdeauna cît mai aproape de ieșirile din stație, indiferent de lungimea trenului.

Pentru a împiedica pe călătorii neatenți să se urce într-un tren gol, care n-a primit încă autorizația de plecare din stație, sistemul automat îi oprește pe călători de a pătrunde pe peroane înainte de semnalul „ieșirea liberă“.

Fiecare tren se autoprotejează împotriva următorului. El comută automat semnalele pe „oprire“. Comanda automată a mersului trenurilor este asociată semnalizării pentru cale liberă astfel încît să existe întotdeauna un interval de siguranță după fiecare tren. Ciocnirea între două rame de metrou este din această cauză imposibilă.

Accidentele provocate din vina călătorilor în incinta stațiilor sînt practic eliminate, deoarece mecanicul poate, cu ajutorul unei instalații de televiziune, să supravegheze peronul stației înainte de a pătrunde în aceasta și să anunțe sosirea trenului prin megafoanele cu care este în legătură prin radio.

Sistemul de supraveghere prin televiziune a peroanelor și legătura radio cu megafoanele din stație funcționează la o distanță de 100 m înainte și după stație. Prin intermediul unui alt canal radio, mecanicul are posibilitatea, din orice punct al parcursului, să comunice cu postul central. Legăturile de televiziune și radiotelefonice sînt stabilite prin intermediul unor antene fixe cu fir lung și a unor antene instalate pe vagonul motor. Cu acest echipament suplimentar, sistemul de comandă automată a ramelor de metrou asigură maximum de siguranță.

Conducerea automată aduce în același timp importante avantaje de natură economică. Deoarece nici o ramă nu circulă mai repede sau mai încet decît o prevede orarul și deoarece diferențele individuale de conducere între mecanici sînt eliminate, densitatea ramelor poate fi sporită fără dificultate.

Aceasta permite nu numai o mai bună utilizare a parcului de vagoane și a instalațiilor de exploatare, dar, adăugînd posibilitatea de a recîștiga automat timpul pierdut datorită unor mici întîrzieri, atracția pe care o prezintă pentru public acest mijloc de transport în comun sporește considerabil, ceea ce nu este de loc de neglijat. *(După : „Revue Générale des Chemins de Fer“, martie 1968).*

Mărirea vitezei trenurilor pe linia Arlberg

Dintre numeroasele obiective către care converg eforturile administrațiilor feroviare europene, acela al sporirii vitezei de circulație în traficul de călători prezintă astăzi o importanță din zi în zi mai mare.

El reprezintă un pion de maximă însemnătate pe arena transporturilor europene, pe care se desfășoară cu intensitate întrecerea complexă dintre diferitele moduri de transport (feroviar, aerian și rutier) pentru captarea preferinței unor mase cît mai largi de călători.

Pe această linie se înscrie și succesul măririi vitezelor de circulație pe linia Arlberg.

Cu ocazia intrării în vigoare a orariului de vară 1967, Căile ferate austriece (Ö.B.B.), în colaborare cu administrația Căilor ferate federale germane (D.B.), au stabilit o nouă legătură rapidă între Viena și Bregenz, cu trenuri automotoare electrice.

Aceste trenuri vor circula de acum înainte între Salzburg și Innsburg pe tronsoanele de linii ale Căilor ferate federale germane Salzburg-Rosenheim și Rosenheim-Kufstein.

Va fi suprimată astfel abaterea de pe ruta principală pe linia în buclă care conturează frontiera austro-vest-germană și care trece prin Bischofshofen și Zell am See.

Distanța parcursă este astfel redusă cu 62 km. În afară de aceasta, cum vitezele maxime posibile sînt mai ridicate pe porțiunile de linii aflate pe teritoriul Republicii Federale a Germaniei, mai ales în regiunile de șes, decît pe porțiunile muntoase din Austria, cîștigul de timp realizat între Salzburg și Innsburg atinge aproape două ore.

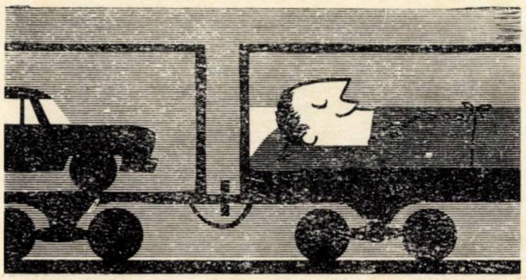
Noua legătură rapidă între Viena și Bregenz a fost luată în considerație și a intrat în studiu în 1964, în urma acordului încheiat între cele două administrații feroviare interesate.

Ea a impus construirea unei linii de racordare la est de Rosenheim, între liniile ferate Salzburg și Kufstein, pentru a se evita intrarea trenurilor în gara Rosenheim. Linia de racordare a fost astfel trasată încît să permită circulația trenurilor remorcate de locomotivele care deservesc linia Arlberg.

Pe baza acordului vest german-austriac, în mai 1967 au fost efectuate primele încercări de circulație a trenurilor automotoare. Rezultatele obținute în urma acestor încercări au dus la adoptarea noului itinerar cu ocazia stabilirii orariului de vară și astfel la considerabila lui îmbunătățire. *(După „Revue Générale des Chemins de Fer“, martie 1968).*

Succesul trenurilor auto-cușete în Belgia

Primul tren auto-cușetă a intrat în exploatare pe rețeaua Căilor ferate belgiene în 1956, pe ruta Ostende-München, pentru deservirea turiștilor englezi, nerăbdători de a ajunge cît mai repede în regiunile pitorești ale Europei Centrale.



De atunci au fost create numeroase alte relații, pentru satisfacerea exigențelor călătorilor belgieni sau străini în tranzit pe rețeaua belgiană.

Itinerariile deservite pînă acum cu plecarea din Belgia (Ostende, Bruxelles și Liège) au ca destinație orașele München, Milano, Brigue, Avignon, Narbonne, St. Raphaël și Villach.

În timpul sezonului turistic 1967, care a luat sfîrșit la mijlocul lunii octombrie (în afară de relația Schaerbeek-St. Raphaël, care este asigurată tot anul), 528 de trenuri auto-cușete ale S.N.C.B., circulînd pe 10 itinerarii, au transportat 12 032 automobile și 33 690 de călători, față de 10 679 automobile și respectiv 29 239 călători în 1966.

Față de anul intrării lor în exploatare — 1956, cînd trenurile auto-cușete belgiene au transportat 438 de automobile și 1 164 de călători — numărul de vehicule și de persoane transportate în 1967 este deci de 28 de ori mai mare iar cifrele parțiale din 1968 anunță noi sporuri de trafic în cadrul acestui serviciu specializat.

Dintre cele șapte destinații străine deservite cu plecarea din Belgia, St. Raphaël se plasează fără îndoială în frunte, cu cele 3 453 de vagoane și 9 668 de călători transportați. Vin apoi, în ordine: Milano (3 063 vagoane, 8 577 călători), Narbonne (2 820 vagoane, 7 896 călători), Avignon (1 330 vagoane, 3 724 călători), München (1 082 vagoane, 3 030 călători) și Villach (284 vagoane, 795 călători).

În comparație cu anul 1966, traficul de trenuri auto-cușete spre sudul Franței este cel care a înregistrat progresele cele mai mari: Narbonne + 20%, Saint-Raphaël + 13%.

Trenurile auto-cușete spre Elveția și Italia au transportat cu 10% mai mulți călători și mai multe automobile pe relatia Brigue-Milano, iar cele spre Republica Federală a Germaniei — relația München — cu 2%. Cît despre ruta spre Austria (prin Villach) serviciul de trenuri auto-cușete este abia în faza de început.

Datorită succesului incontestabil înregistrat de trenurile auto-cușete, Căile ferate belgiene intenționează să dezvolte în anii viitori acest serviciu specializat, creînd noi relații, mai ales spre sudul Franței și Austria. *(După „Revue Générale des Chemins de Fer“, aprilie 1968).*

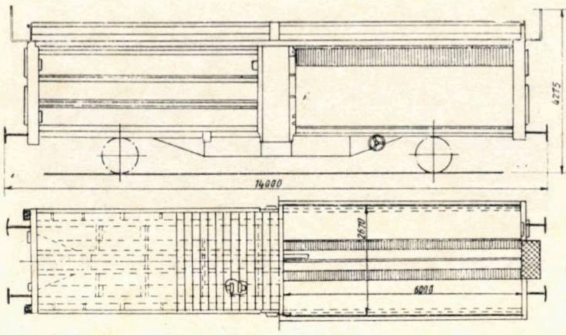
MATERIAL RULANT ȘI FIX

Vagoane polivalente

Societatea națională a căilor ferate belgiene (S.N.C.B.) a stabilit un program extins pe mai mulți ani, pentru construcția a 300 de vagoane cu pereți și acoperiș care culisează. Acestea vor fi polivalente și de mare capacitate.

Din punct de vedere constructiv, vagoanele sînt de tipul U.I.C.T. bis, schițat în figură.

Aceste vagoane sînt destinate pentru transportul mărfurilor pentru care, în mod normal, se folosesc vagoane închise: produse metalurgice, mașini, motoare, produse ceramice și refractare, pastă de hîrtie, hîrtie în rulouri, carton, baloturi de lînă sau de bumbac, colete de orice fel, diferite produse ambalate etc. Aceste mărfuri sînt paletizate sau ambalate astfel încît se manipulează cu cărucioare elevatoare.



* * *

Caracteristicile principale ale vagonului sînt următoarele:

— sarcina utilă maximă	25,5 t
— greutatea proprie	10,0 t
— lungimea cutiei vagonului	12,74 m
— lungimea totală între tampoane	14,00 m
— lățimea la interiorul cutiei	2,67 m
— lățimea exterioară a vagonului	3,02 m
— înălțime pînă la marginea pereților laterali	2,28 m
— înălțimea pînă la fața inferioară a antretoazei acoperișului	2,71 m
— înălțimea maximă exterioară	4,275 m
— suprafața	33 m^2
— capacitatea pînă la marginea pereților laterali	75 m^3
— capacitatea pînă la fața inferioară a antretoazei acoperișului	86 m^3.

Vagonul este echipat pe fiecare perete lateral cu cornière găurite pentru fixarea de montanți amovibili.

Noile construcții întrunesc calitățile a trei tipuri de vagoane, de unde și denumirea de polivalente:

— a celor închise, care protejează marfa de sustrageri și intemperii;

— a celor cu acoperiș culisant, care permite încărcarea și descărcarea pe deasupra;

— a vagoanelor-platformă, care oferă posibilitatea încărcării și descărcării pe orice parte, pe toată lungimea vagonului.

Pentru încărcări și descărcări poate fi utilizată o gamă largă de utilaje, ca de exemplu: cărucioare elevatoare cu braț de macara, macarale, poduri rulante, cărucioare elevatoare rulînd pe cheuri sau la nivelul solului, cărucioare transportoare cu sau fără rampă hidraulică etc. *(După „Informations S.N.C.B.“, Belgia, nr. 3 iul. 1967).*

Locomotive diesel-hidraulice experimentale

În U.R.S.S. au fost construite primele două locomotive diesel-hidraulice experimentale (seria TG 16), compuse din două unități, pentru ecartamentul de 1 524 mm și 1 067 mm (ultimul existent în Sahalinul de sud). Cele două variante se deosebesc între ele doar prin lățimea cadrului boghiurilor, construcția osiilor montate, a atacurilor de osie și a unor elemente ale șasiului depinzînd de înălțimea axei cuplei automate deasupra nivelului capului șinei.

Cutia locomotivei are scheletul format dintr-o grindă cu zăbrele cu diagonale. Pentru reducerea zgomotului, pereții cutiei sînt în interior căptușiți cu table perforate. În acoperiș sînt prevăzute deschideri prin care pot fi demontate toate subansamblurile și agregatele locomotivei. Majoritatea elementelor amovibile ale cutiei și cabinei de comandă, ușile, capacele deschiderilor de vizitare, ramele ferestrelor etc. sînt executate din materiale sintetice, utilizate de asemenea și pentru confecționarea pieselor amenajărilor interioare.

Fiecare unitatea locomotivei este echipată cu două motoare diesel M 756 AS, cu puterea de 820 CP fiecare, și cu o transmisie hidraulică tip UGP 1 000, construită din două convertizoare de cuplu. Răcitorul, acționat hidrostatic, este situat în acoperișul cutiei, asigurînd funcționarea locomotivei în intervalul de temperaturi cuprins între +40° și —50°C. Răcirea uleiului motorului diesel se face într-un schimbător de căldură apă-ulei, cu comandă complet automată.

Cele două unități ale locomotivei pot funcționa atît cuplate cît și independent una de cealaltă. În acest scop, fiecare unitate este echipată cu un compresor cu debitul de 3,5 m^3/min, o baterie de acumulatoare cu capacitatea de 450 Ah, un generator auxiliar, un cazan de încălzire etc. La ieșirea din serviciu a unei instalații de forță, locomotiva poate funcționa în continuare, asigurînd toate serviciile, prin instalația de forță rămasă în funcțiune.

Locomotiva este echipată cu boghiuri cu două osii, fără plăci de gardă, cu suspensie individuală a roților și cu amortizoare de fricțiune.

Cabina de comandă este despărțită de compartimentul mașinilor printr-o platformă de urcare și izolată acustic. Pe pupitrul de comandă sînt instalate aparatele de măsură și control, de semnalizare etc.

Schema locomotivei conține un dispozitiv pentru controlul sincronismului funcționării motoarelor diesel în limitele prestabilite. Utilizarea largă a automaticii ușurează considerabil munca echipei de conducere și simplifică conducerea locomotivei.

La realizarea acestor două locomotive s-a ținut seamă de progresele obținute în domeniul construcției locomotivelor diesel hidraulice în ultimul deceniu și în special în R.F.G. Se știe că administrația Căilor ferate federale germane s-a ocupat intens de perfecționarea construcției locomotivelor diesel hidraulice, dînd atenție mai ales acelor caracteristici care stau la baza avantajelor oferite de transmisia hidraulică, cu deosebire în sectorul puterilor mijlocii. De altfel, exemplul Căilor ferate federale germane este urmat, pe o scară mai redusă, și de alte administrații feroviare.

Dintre caracteristicile principale ale locomotivelor experimentale sovietice se menționează: dispoziția osiilor 2 x (2—2), greutatea în stare de serviciu 2 x 76 tf, sarcina pe osie 19 tf, forța de tracțiune 2 x 19 000 kgf, raza minimă de înscriere în curbă 100 m, viteza în regim de durată 80 km/h. *(După „Jeleznodorojnîi transport“, 49, nr. 7, iul. 1967).*

Strunjirea precisă a profilului bandajelor

Pentru a se obține o precizie înaltă a profilului de rulare al bandajelor și o productivitate mare a operației de strunjire, este necesar ca forma muchiei de așchiere a cuțitului de degroșare să corespundă într-un grad cît mai mare profilului de rulare definitiv al bandajului sau numai buzei bandajului, care este partea cu configurația cea mai complicată și cel mai greu de prelucrat.

Pentru aceasta au fost create cîteva construcții experimentale de cuțite, efectuîndu-se cu ele încercări pentru a se stabili forma cea mai apropiată de profilul obținut prin prelucrarea de finisare, avînd totodată o productivitate înaltă și generînd vibrații minime ale sistemului tehnologic.

Ca rezultat al lucrărilor efectuate a fost creat un cuțit combinat, care are conturul muchiei de așchiere corespunzător profilului buzei bandajului și anume: pe partea sa din dreapta pentru suprafața exterioară și racordare iar pe partea din stînga pentru suprafața interioară a buzei bandajului. În acest fel, fiecare parte a capului cuțitului prelucrează jumătate din buza bandajului, pînă la vîrful buzei.

Suprafața de rulare se strunjește cu un cuțit combinat, la fel ca și cu un cuțit obișnuit folosit în prezent și în aceeaşi succesiune a operaţiilor, cu avansul mărit pînă la 10...16 mm/rot, în funcţie de adîncimea de aşchiere.

Timpul necesar pentru strunjirea buzei bandajului cu cuţitul combinat este în medie cu 4 min mai scurt decît timpul necesar la strunjirea cu cuţitul obişnuit. Acest timp se reduce în special datorită creşterii avansului la strunjirea suprafeţei de rulare. Afară de aceasta, simultan se prelucrează racordarea, suprafaţa exterioară a buzei bandajului şi jumătate din vîrful său, după care se strunjeşte partea interioară şi a doua jumătate a conturului, pînă la vîrful buzei.

Compararea suprafeţelor obţinute prin strunjirea cu cuţite cu diferite profile a arătat că suprafeţele strunjite cu cuţitul combinat de degroşare prezintă o uniformitate mai mare a adaosului de prelucrare definitivă.

Numărul osiilor montate strunjite cu un cuţit combinat, cu plăcuţă din aliaj dur marca VK8, este de circa 280, în timp ce cu un cuţit obişnuit, cu plăcuţă din acelaşi aliaj, acest număr este de maximum 45. Cu cuţitul combinat se strunjesc deci de şase ori mai multe osii montate. Aceasta înseamnă o mare eficienţă economică.

Întrucît greutatea plăcuţei cuţitului combinat este de 230 g iar a cuţitului obişnuit de 73 g, consumul specific de aliaj dur pentru strunjirea unei osii montate este de 1,6 g la cuţitul cu rază şi de 0,82 g (230:280) la cuţitul combinat. Ca atare, consumul de aliaj dur pentru plăcuţa cuţitului combinat este de două ori mai mic decît în cazul cuţitului obişnuit.

Rezistenţa cuţitului combinat, în acelaşi regim de aşchiere, este de 1,45 ori mai mare decît rezistenţa cuţitului obişnuit. Acest avantaj rezultă din faptul că, la cuţitul combinat, disiparea căldurii decurge în condiţii mai bune iar presiunea specifică pe muchia de aşchiere exercitată de aşchie este mai mică. *(După „Vestnik vsesoiuznogo naucino issledovatelskogo instituta jeleznodorojnogo transporta, 26, nr. 1, 1968).*

Locomotive şi automotoare electrice pe reţeaua londoneză

În jurul Londrei se extinde o reţea de linii suburbane electrificate lungă de 351 km. Aceste linii leagă oraşul Londra cu o serie de localităţi, situate la o distanţă de pînă la 113 km.

În oraşul Londra, reţeaua electrificată este deservită de două staţii, al căror trafic zilnic trece de 270 000 călători. Se observă că electrificarea reţelei a sporit traficul de călători cu 25%, astfel că, în orele de vîrf, din cele două staţii pleacă cîte 68 de trenuri, cu 12 vagoane, la fiecare trei minute.

Pentru transportul călătorilor se folosesc trenuri electrice articulate, care efectuează parcursuri anuale de circa 200 000 km. Parcursul între două reparaţii efectuate în atelier este de 45 000 km. La fiecare doi ani şi jumătate se execută o reparaţie capitală, a cărei durată este de 5...6 săptămîni. Reviziile tehnice ale trenurilor se execută la fiecare 5 zile iar lucrări mai importante de reparaţii se fac la 30, 60, 120 şi 240 de zile.

Pe reţeaua suburbană electrificată londoneză exploatarea este asigurată de noile locomotive A 16 şi de rame automotoare electrice. Locomotivele tip A 16 ale Căilor ferate engleze prezintă următoarele caracteristici principale :

— puterea (măsurată la obada roţii, la tensiunea din reţea de 22,5 kV), în regim de durată . 2 940...3 450 CP;
— greutatea proprie . . . . 81,3 tf ;
— sarcina maximă pe osie . . . . . 20,3 tf ;
— diametrul roţii . . . . 122 cm.

Din cele 500 de locomotive comandate la diferite întreprinderi, ultimele 300 au suferit importante perfecţionări tehnice, care au avut ca efect îmbunătăţirea considerabilă a parametrilor locomotivei precum şi reducerea importantă a greutăţii şi spaţiului ocupat de diferite agregate.

Astfel, se poate cita înlocuirea redresoarelor cu ignitroane prin redresoare cu diode cu siliciu, simplificarea dispozitivelor de protecţie, suprimarea unuia din cele două pantografe precum şi a transmisiei flexibile de la motor la osia montată, reducerea diametrului roţii pînă la 114 mm, adoptarea unei frîne reostatice de 2 000 kW etc.

Instalaţia de reglare comportă o singură valoare a cîmpului motoarelor de tracţiune iar înfăşurarea secundară a transformatorului a fost împărţită în patru zone, care alimentează separat blocul redresor.

Puterea în regim de durată a fost sporită pînă la 3 750 CP iar capacitatea de suprasolicitare termică a echipamentului electric permite realizarea de scurtă durată a unei puteri de 6 000 CP, de unde rezultă că există posibilitatea de a se realiza demaraje şi accelerări rapide şi viteze de ordinul a 160 km/h.

Experienţa realizată arată că transformatorul principal poate funcţiona fără reparaţii 10...15 ani, cu condiţia ca uleiul de răcire să fie filtrat la 2,5 ani.

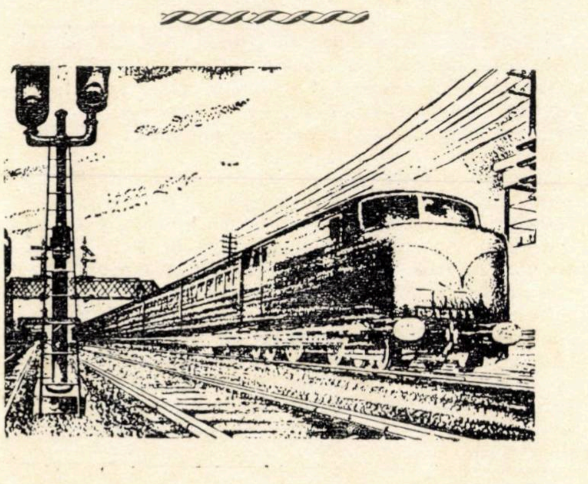
Redresoarele cu siliciu prezintă de asemenea o durată mare de serviciu ; comutatorul cu aer comprimat are o durată de serviciu de doi ani şi jumătate, în care timp, din cauza joncţiunii reţelelor de 25 şi de 6,25 kV, el trebuie să declanşeze de 50 000 de ori.

Îmbunătăţiri aduse construcţiei pantografului permit prelungirea duratei de serviciu a elementelor colectoare de cărbune de la 29 000 la 145 000 km.

La primele trenuri, răcirea cu aer comprimat a transformatorului şi redresorului întîmpina dificultăţi, deoarece instalaţia respectivă aspira praf, apă sau zăpadă, care provocau degradarea izolaţiilor şi blocarea răcitoarelor. Aceste dificultăţi au fost înlăturate prin introducerea plăcuţelor deflectoare, filtrelor şi grătarelor intercalate în circuitul aerului de răcire.

Pe noile linii electrificate Londra-Manchester-Liverpool circulă trenuri electrice de noul tip AM 10. Acestea sînt echipate cu o instalaţie de răcire care lucrează prin termosifon, foarte eficientă. *(După „Deutsche Eisenbahntechnik". 15, nr. 4, apr. 1967).*

* * *



Strung de bandaje sub nivelul solului

La depoul Zürich a intrat în exploatare primul strung de bandaje sub nivelul solului al Căilor ferate elveţiene, destinat în special pentru reparaţii curente şi în afara programului ale osiilor montate de locomotive, automotoare şi rame automotoare. Aceste lucrări sînt ocazionate de defectările bandajelor ca : locuri plane, ovalizări şi uzuri diferite. Anterior, vehiculele motoare defecte trebuiau să fie dirijate spre atelierele de reparaţie şi, în consecinţă, să fie retrase din serviciu cîteva zile. Aceste lucrări neprevăzute împiedicau programul regulat al atelierelor pentru întreţinerea vehiculelor motoare.

Strungul de bandaje sub nivelul solului permite repararea bandajelor defecte în mod simplu, rapid şi fără demontare de la vehicule. În opt ore de lucru se pot reprofila şase osii motoare de locomotivă. Incluzînd aceste noi posibilităţi în programul general de întreţinere a vehiculelor motoare, se garantează mai bine observarea strictă a intervalelor de revizie fixate pentru diferite tipuri şi serii de vehicule motoare, în baza experienţei.

Strungul, montat pe o linie dintr-o hală lungă de 135 m din depou, se compune din două corpuri simetrice din fontă, cuprinzînd motoarele de antrenare, dispozitivele elevatoare şi păpuşile mobile. Cele două părţi ale maşinii care se găsesc la stînga şi la dreapta căii sînt legate printr-un banc rigid, care serveşte de suport port-cuţitelor, dispozitivului de centrare transversală a osiei în lucru, şinelor speciale mobile şi pupitrului de comandă. În spate, acest banc cuprinde tabloul electric şi conductele hidraulice.

Dispozitivele de centrare, de ridicare şi antrenare dispun de două cărucioare cu culise verticale. Aceste cărucioare, dispuse paralel şi simetric cu axa căii, au o triplă sarcină :

— să ridice osia montată, pentru ca şinele mobile să fie liberate şi astfel să poată fi retrase, permiţînd să se obţină spaţiul necesar pentru port-cuţitele strungului ;

— să centreze osia montată în sensul axei căii, graţie rolelor de antrenare ;

— să antreneze bandajul, cu motoarele de antrenare de 25 CP, montate în fiecare corp, cum s-a menţionat. Aceste motoare comandă rolele de antrenare prin angrenaje de reducţie montate în interiorul cărucioarelor.

Suporţii pentru cuţitele strungului sînt unităţi de lucru autonome, cu propriul lor sistem de copiat, cu propria lor comandă şi cu sistemul de alegere a avansurilor orizontale şi verticale.

Dispozitivul de centrare transversală a osiilor este montat în axa căii, pe bancul rigid al strungului, deasupra pupitrului de comandă. El poate fi rotit cu 90° în poziţia de repaus.

Pupitrul de comandă este montat vertical şi transversal pe axa căii în faţa locurilor de deservire. Toate organele de comandă şi de măsurare sînt concentrate aici şi personalul responsabil cu reprofilarea le are în faţa ochilor şi în apropiere.

Păpuşile mobile sînt montate pe soclurile de fontă ale strungului. Ele sînt utilizate rar, deoarece osiile de lucru sînt de obicei centrate fără vîrfuri. Pentru vehiculele motoare această centrare este singura posibilă, din cauza comenzii individuale a osiilor, a dispozitivelor de antrenare a tahimetrelor, a dispozitivelor de antipatinare şi a dispozitivelor de punere la pămînt, care împiedică centrarea în vîrfurile păpuşelor.

Încercările făcute pînă acum au dat depline satisfacţii. Au fost reprofilate cu succes bandajele osiilor motoare ale automotoarelor, ale TEE, ale trenurilor suburbane, apoi ale automotoarelor RBe 4/4 şi BDe 4/4, ale locomotivelor de tip Ae 4/7, Re $4/4^{I}$, Re $4/4^{II}$, Ae 6/6, Ee 3/3 etc. Exactitatea reprofilărilor în ceea ce priveşte ovalizarea şi diferenţele de diametru ale roţilor aceleiaşi osii motoare este întotdeauna mai mică ca 0,2 mm. *(După „CFF“, Elveţia, 45, nr. 6, iun. 1968).*

Vagoanele de călători ale Căilor ferate federale germane

Plecînd de la actualul parc al vagoanelor de călători existent la D.B., autorul unui articol apărut în revista vest-germană „Die Bundesbahn“, nr. 5, martie, 1968, aruncă o privire de ansamblu asupra realizărilor obţinute în ultimii zece ani şi asupra perspectivelor de dezvoltare în următorul deceniu.

Se poate constata că, în ciuda unei reduceri a numărului de vagoane, care atinge astăzi 3 800 de unităţi, numărul locurilor oferite în trenuri n-a scăzut decît foarte puţin. În timp ce în 1959 proporţia dintre vagoanele pe două şi trei osii şi cele pe boghiuri era încă de 3 la 1, ea a devenit în 1967 de 1 la 2, în urma unor importante achiziţionări de vagoane pe boghiuri şi a casării vagoanelor pe două şi trei osii.

Parcul a fost substanţial îmbunătăţit, în special prin sporirea gradului de confort, care a fost adaptat celor mai mari exigenţe ale călătorilor. Îmbunătăţirile aduse materialului rulant privesc amenajările interioare, calităţile de rulare şi posibilităţile de sporire a vitezei de circulaţie a trenurilor.

Astfel, călătoria pe calea ferată a devenit mai atractivă. Astăzi, viteza maximă a majorităţii trenurilor exprese care circulă pe reţeaua D.B. atinge 140 km/h. Ramele T.E.E. şi trenurile rapide urmează să atingă toate viteza de 160 km/h, care, pentru moment, este autorizată numai la unele trenuri.

Pentru un viitor nu prea îndepărtat s-a luat în considerare posibilitatea atingerii vitezei de 200 km/h la trenurile T.E.E. şi rapide, 160 la trenurile exprese, 140 la trenurile directe şi 120 la cele personale. Nu vor exista atunci decît vagoane pe boghiuri, ceea ce va avea ca efect dispariţia celor 6 000 de vagoane pe două şi trei osii, în numai cîţiva ani.

În compunerea parcului vagoanelor de călători al Căilor ferate vest-germane se observă o accentuată întinerire. Vîrsta medie, care în 1952 era de 31,5 ani, a ajuns în 1967 la 13,2 ani. Prevederile pentru 1977 stabilesc că toate vagoanele din compunerea trenurilor personale, precum şi cele vechi destinate trenurilor exprese şi rapide (tip *ü* şi *y)* — în total 10 000 de vagoane — să dispară complet.

Autorul articolului se ocupă de asemenea de problema sistemelor de girare a parcului, de repartiţia şi utilizarea vehiculelor, de regulile de compensare calitativă a materialului rulant destinat trenurilor personale şi directe, de stabilirea productivităţii pe 1 km a vagoanelor de călători cu ajutorul unor ansambluri electronice de gestiune, de folosirea sistemului de rezervare pe cale electronică a locurilor în trenuri etc.

Specificaţia tehnică japoneză „J.I.S.“ pentru furniturile de şine

Căile ferate japoneze (J.N.R.) au adoptat o nouă specificaţie pentru furniturile de şine şi au publicat în revista „Permanent Way“ nr. 32, vol. 9, nr. 3, o sinteză a cercetărilor care au precedat adoptarea noilor dispoziţii.

Noua specificaţie se deosebeşte de cea precedentă mai ales prin :

— posibilitatea folosirii şi a altui oţel la fabricarea şinelor, în timp ce pînă atunci era autorizată doar utilizarea oţelului Martin;

— modificarea compoziţiei chimice a oţelului de şină şi, în legătură cu aceasta, o creştere cu 7% a rezistenţei minimale la tracţiune ;

— introducerea unei probe macrografice.

Aceste hotărîri au fost luate după şase ani de studii, efectuate în comun de Comitetul „Calitatea şinelor şi mijloace de a o garanta“, format din reprezentanţi ai industriei siderurgice şi ai căilor ferate. De notat că titlul exact este acela de Comitetul de experţi O.R.E.-D. 45.

Cercetările s-au ocupat în primul rînd de cauzele ruperii prin oboseală a şinelor în cale, ruperi care afectează mai ales şinele confecţionate din capul lingourilor (fisurile transversale, orizontale şi verticale ale ciupercii şinei) ; a apărut clar că de cele mai multe ori sînt vinovate segregaţiile de sulf şi fosfor.

Influenţa nefastă a impurităţilor se manifestă mai ales asupra caracteristicilor de alungire şi de tracţiune. Aceste constatări au determinat comitetul să prescrie modificarea condiţiilor de purificare a oţelului în timpul elaborării sale, în vederea reducerii incluziunilor nemetalice.

De altfel a fost prescrisă o examinare amănunţită a lingourilor şi în specificaţie a fost introdusă o probă macrografică. Trebuie remarcat că imaginile macrografice reţinute cuprind mai multe toleranţe decît cele din fişa U.I.C. 860 pentru furniturile de şine aplicate de aproape totalitatea administraţiilor feroviare membre ale U.I.C., acestea din urmă necorespunzînd condiţiilor de fabricaţie din Japonia.

Problema cea mai importantă care s-a ridicat în faţa comitetului japonez a fost aceea a adoptării noului procedeu de fabricaţie desemnat sub numele de *LD*. Preşedintele comitetului a remarcat faptul că administraţiile feroviare au datoria de a garanta siguranţa călătorilor şi că ele sînt obligate, în legătură cu aceasta, de a fi foarte prudente înainte de a accepta noi procedee de fabricaţie.

După diferitele încercări efectuate, calitatea oţelului *LD* este comparabilă, din punct de vedere al şinei, cu oţelul Martin şi astfel procedeul *LD* a fost acceptat, ţinînd seama atît de necesităţile naţionale, cît şi de cele internaţionale.

Au mai fost aduse şi alte schimbări. Pe de-o parte, conţinutul de siliciu din oţel a fost modificat şi a fost recomandată practica desoxidării complimentare cu aluminiu, iar, pe de altă parte, datorită faptului că la analiza chimică rezistenţa la tracţiune a oţelului *LD* este uşor inferioară celeia a oţelului Martin, conţinutul de mangan a fost sporit, ceea ce este de luat în consideraţie, deoarece manganul face să crească limita elastică şi rezistenţa la uzură.

În sfîrşit, în ceea ce priveşte toleranţele dimensionale, ele sînt, în ansamblu, mai largi decît cele prevăzute de specificaţia tehnică U.I.C.

Comitetul japonez s-a mai ocupat şi de starea ecliselor de la joantele din cale. El a recomandat :

— tratamentul termic al joantelor (tratamentul termic practicat de industria japoneză este, de altfel, cel mai bun din lume), în vederea reducerii uzurii, fisurărilor etc. ;

— reducerea diametrului găurilor de eclisare şi tratamentul lor termic.

Este vorba de unele tehnici în uz de foarte multă vreme la numeroase administraţii feroviare europene.

În concluzie, Căile ferate japoneze, la doi ani după cele americane, şi pentru aceleaşi motive (dezvoltarea rapidă a noilor procedee de elaborare cu ajutorul oxigenului a oţelului de şine) s-a hotărît să autorizeze fabricarea şinelor din oţel *LD* şi să modifice în consecinţă caietul de sarcini pentru furniturile de şine.

Sînt astăzi mai mult de zece ani de cînd U.I.C. a acceptat acelaşi procedeu, precum şi alte metode de elaborare, cu ajutorul oxigenului, a şinelor de calitate curentă (metodele Kaldo, *LD*, *AC*, *OLP* etc.).

Creşterea sarcinii pe osie a determinat Căile ferate japoneze să impună ca absolut necesară o probă macrografică. Totuşi, aşa cum s-a mai arătat, imaginile-limită adoptate sînt mai puţin severe decît cele ale specificaţiei U.I.C. din 1954. Or, tocmai acestea sînt judecate prea tolerante şi U.I.C. intenţionează să adopte noi imagini mai severe, e adevărat, tot pentru a face faţă unor sarcini pe osie în medie mult mai mari decît cele admise de Căile ferate japoneze. *(După „Revue Générale des Chemins de Fer“, martie 1968).*

Metode de detectare a şinelor cu defecte, în cale şi în faza de elaborare

Problema ruperilor de şine în cale preocupă de mai mulţi ani administraţiile feroviare din întreaga lume, în special în legătură cu sporirea vitezelor de circulaţie şi a tonajelor pe tren.

Se ştie că, asupra şinelor, materialul rulant transmite o serie de forţe statice şi dinamice ca : forţe verticale, care acţionează sus-jos şi au ca efect deformarea şi tasarea căii : forţe orizontale, datorită frecării dintre bandaj şi şină ; forţe de frînare ; forţe alternative (de şerpuire) ; forţa centrifugă (în curbe).

De asemenea, o acţiune negativă constantă o exercită factorii naturali : variaţiile de temperatură, care fac să se nască tensiuni interne în material ; temperaturile foarte scăzute, care micşorează rezistenţa materialului ; zăpada presată, transformată în gheaţă pe roţile materialului rulant, care împiedică rostogolirea acestora, suprasolicitînd şina în locul respectiv.

Toate aceste cauze duc în ultimă instanţă la ruperi de şine în cale şi astfel le periclitarea siguranţei circulaţiei feroviare.

★

La Căile ferate britanice, unde s-au înregistrat numeroase cazuri de rupere a şinelor în cale (383 numai în 1966), a început să funcţioneze o maşină electronică de calcul pentru găsirea unei soluţii în această problemă. Maşina înregistrează fiecare amănunt, oricît de mic, care ar putea avea legătură cu cazurile de ruperi de şine : frecvenţa garniturilor de trenuri într-un anumit sector de cale, tipul circulaţiei feroviare, condiţiile meteorologice, vîrsta şinelor, compoziţia solului sub şine etc.

Se aşteaptă ca, prin intermediul maşinii electronice de calcul, să se ajungă la o concluzie în problema stabilirii cauzelor ruperilor de şine în cale, pînă acum imposibil de depistat. Este cunoscut faptul că şinele folosite în Anglia, începînd din 1959, sînt fabricate din oţel cu conţinut mediu de mangan şi sînt considerate ca fiind mai rezistente, mai puţin fragile, decît şinele folosite în alte ţări vest-europene.

★

Uzinele siderurgice franceze procedează de mai mulţi ani, înainte de recepţia pe care o fac organele S.N.C.F., la un control ultrasonic al şinelor fabricate, cu ajutorul unui aparataj pus la punct de Institutul de cercetări pentru siderurgie. Acest aparataj de tip ultrasonic poartă numele de „Ralus“.

Studiile întreprinse în cadrul S.N.C.F. şi O.R.E.-U.I.C. au demonstrat că defectele provocate de oboseală care apar la şinele din cale îşi au originea de cele mai multe ori în eterogenitatea metalului, în incluziunile nemetalice şi în microfisuri.

Încercările metalografice pentru scoaterea în evidenţă a acestor defecte sînt în general de lungă durată şi costisitoare. A apărut deci necesar să se găsească un sistem de detectare a defectelor din şine printr-o metodă nedistructivă.

A fost reţinută metoda ultrasonică prin ecouri, metodă precisă, puţin costisitoare şi care se pretează foarte bine ciclului obişnuit de fabricaţie. Un sistem electronic permite situarea ecourilor tuturor defectelor. Semnalul acestora alimentează un înregistrator, a cărui hîrtie se derulează pe măsura parcurgerii şinei, deplasarea capului de înregistrare făcîndu-se proporţional cu înălţimea ecourilor de defect.

Scopul urmărit este dublu :

— mai întîi, ca uzina să poată judeca influenţa diferiţilor factori de elaborare asupra formării de incluziuni ; pînă acum acest rezultat nu se putea obţine decît prin observarea comportării şinelor în cale după mai mulţi ani de exploatare ; principalii factori determinanţi ai defectelor din şine putînd fi mai bine şi mai rapid detectaţi prin noua metodă, încercările pot avea drept scop modificarea lor ;

— în al doilea rînd, şinele să poată fi clasificate înainte de pozarea lor în cale, pentru ca cele mai sănătoase, deci mai apte să suporte un tonaj ridicat, să poată fi destinate liniilor cu cel mai intens trafic, în timp ce celelalte să fie folosite acolo unde dezvoltarea defectelor datorită oboselii este mai puţin probabilă înainte de termenul normal de înlocuire a şinelor.

Şinele sînt astfel clasificate în 5 categorii, în funcţie de numărul şi de înălţimea ecourilor înregistrate. Pentru precizarea legăturii efective dintre porţiunile neomogene din şină, din punct de vedere al importanţei lor şi al repartiţiei, deci al indicelui de clasificare, şi apariţia unor defecte provocate de oboseală, au fost pozate mai multe sute de şine de tipuri obişnuite pe tronsoane cu caracteristici reprezentative.

Astăzi, după ce au suportat un trafic de aproape 130 de milioane de tone, proporţia şinelor cu defecte de oboseală este următoarea :

— 0,2% pentru şine din clasa 0

— 0,6% „ „ „ „ 1

(continuare în pag. 716)

ECHIPAMENTE ELECTRICE ŞI ELECTRONICE

Soluții pentru ieftinirea electrificărilor

Se ştie că, dintre cele două sisteme moderne de tracțiune — adoptate în diferite proporții, în lumea întreagă, în locul tracțiunii cu abur — tracțiunea electrică prezintă asupra tracțiunii diesel dezavantajul unor mari cheltuieli de investiție în instalații fixe, cu cheltuielile respective de întreținere. Reducerea cît mai mare a acestor cheltuieli este, de aceea, un factor în măsură să lărgească mult domeniul de aplicare al electrificărilor feroviare, adică lungimea liniilor trecute la tracțiunea electrică.

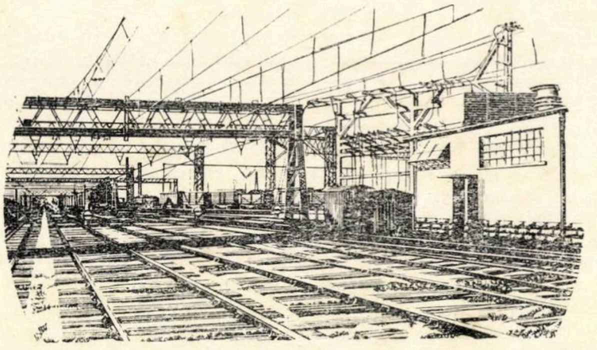
Sînt astfel justificate eforturile făcute de diferite administrații feroviare de a obține reduceri ale costului lucrărilor de electrificare.

Pe această linie, Căile ferate engleze (BR) au afirmat în ultimul lor raport anual că evoluția modului de concepere a proiectării şi executării catenarelor şi echipamentelor de alimentare a permis să se reducă cu 28% cheltuielile directe de electrificare în curent alternativ monofazat. Pe de altă parte, studiile detaliate au arătat că extinderea electrificării proiectate a liniei Crewe-Glasgow, în lungime de 370 km, poate fi realizată cu 25 de milioane de lire, adică cu 10% mai puțin decît suma prevăzută inițial, la care trebuie adăugată o sumă egală pentru lucrări generale de modernizare şi de refacție a instalațiilor de semnalizare, chiar dacă linia nu va fi electrificată.

Reducerile obținute au fost realizate în modul următor. Încă în luna octombrie 1966, o firmă engleză a fost însărcinată cu studiul întregului echipament al catenarei, inclusiv fundațiile, construcțiile metalice şi aparatajul mărunt. Toate materialele au fost revizuite în lumina unei experimentări de opt ani în serviciu, adoptîndu-se un număr important de tipuri noi, mai simple şi mai puțin costisitoare.

O inovație interesantă o reprezintă propunerea de utilizare a porticurilor elastice pentru suspendarea catenarelor deasupra liniilor cu mai multe căi. Ele sînt constituite din cabluri ancorate de stîlpi plantați la exteriorul liniilor, înlocuind construcțiile metalice sub formă de porticuri din grinzişoare cu zăbrele utilizate pînă în prezent.

O altă economie importantă va rezulta din simplificarea substațiilor de tracțiune, la care separatoarele de linie şi întreruptoarele fiderelor principale de tip „Interior“ vor fi amplasate în mici dulapuri metalice exterioare şi nu în clădiri costisitoare de cărămidă. Aceste dulapuri permit un acces uşor spre apartajele conținute, cu ocazia reviziilor, asigurînd totodată un adăpost corespunzător împotriva intemperiilor.



Pe de altă parte, dimensiunile substațiilor pot fi reduse în consecință, ceea ce uşurează amplasarea lor. Pentru prima dată asemenea dulapuri au fost utilizate cu ocazia electrificării regiunii suburbane Glasgow, unde au dat deplină satisfacție.

Ca urmare a experienței acumulate pe liniile deja electrificate, echipamentul substanțiilor de alimentare va fi de asemenea simplificat. Astfel, actualmente, fiecare substație cuprinde, din motive de siguranță, cîte două transformatoare coborîtoare monofazate de 132/25 kV, 15 MVA. Pe viitor va fi utilizat un singur transformator ; în caz de accident de alimentare, secția respectivă a catenarei va fi alimentată de la substațiile vecine.

Pentru asigurarea continuității lucrărilor o serie de firme au fost însărcinate cu începerea operațiilor de pregătire, în care intră pichetarea liniei, studiul fundațiilor, stîlpilor, construcțiilor metalice şi al materialului mărunt de fixare a catenarei. *(După „Courrier Rail Forum U.I.C.“, nr. 14, dec. 1967).*

Triacul — element care înlocuieşte două tiristoare

Sub denumirea de „triac“, tehnica a înregistrat un nou element electronic cu materiale semiconductoare, destinat reglării curentului alternativ. Acționînd în ambele sensuri ale curentului, triacul înlocuieşte două tiristoare conectate în montaj antiparalel.

El comportă o mare capacitate de încărcare, datorită faptului că în construcția sa se foloseşte tehnica numită *epitaxială*. Realizarea actuală (de către „International Rectifier“, din California) a traficului permite o funcționare cu 200 A la 1 000 V.

Tehnica epitaxială are la bază următoarele principii. Pe un cristal de siliciu de tipul n, puternic dotat şi cu valoare ohmică redusă, se aplică un strat de cîțiva milimicroni grosime, de asemenea din siliciu de tipul n, dar slab dotat şi cu valoare ohmică ridicată. Acest din urmă strat poartă numele de *strat de epitaxie* sau *strat epitaxial*.

Avantajele stratului epitaxial constă în faptul că, în cazul unei joncțiuni p n, capacitatea de oprire este redusă. În adevăr, dacă se aplică asupra joncțiunii un anumit potențial, un mare număr de purtători de sarcini electrice trec imediat din stratul de cristal cu valoare ohmică redusă în stratul epitaxial, pe care îl transformă în strat tot cu valoare ohmică redusă, permițînd astfel conducția.

Spre deosebire de tiristoare — care pot comanda o singură alternanță (dintr-o perioadă) a curentului alternativ — triacul poate comanda ambele alternanțe, înlocuind astfel două tiristoare în montaj antiparalel.

Dacă la ieşirea *1* (fig. 1) a triacului se aplică un potențial negativ iar la ieşirea *2* un potențial pozitiv, procesul de aprindere se realizează ca la un tiristor. Electrodul de aprindere *1*, cu potențial pozitiv față de ieşirea *1*, provoacă o trecere de electroni de la N_2 la P_1. O parte din aceşti electroni ajunge la joncțiunea I_2 cu polaritate inversă şi întăresc curentul invers.

Acest curent trece de la joncțiunea I_2 la I_3. Totodată, golurile trec de la P_2 la N_3. O parte a acestor goluri ajunge la joncțiunea I_2 întărind şi mai mult curentul invers precum şi emisiunea de electroni a stratului I_1. Numărul purtătorilor de sarcină care ajung la acest strat este atît de mare încît triacul îşi pierde capacitatea de oprire şi permite conducția pentru alternanța respectivă.

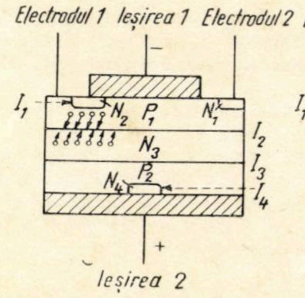


Fig. 1. *Conducția unei alternanțe*

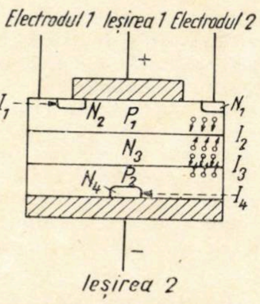


Fig. 2. *Conducția alternanței următoare*

* * *

Dacă la ieșirea *1* se aplică un potențial pozitiv iar la ieșirea *2* unul negativ (fig. 2) iar electrodul *2* este negativ, electronii trec de la N_1 la P_1. Cu toate că se produce o recombinare între electroni și goluri, unii electroni ajung totuși la joncțiunea I_2

Ca urmare, joncțiunea I_2 capătă în zona *1* un potențial superior zonei *2*, ceea ce provoacă trecerea golurilor de la *1* la N_3. Unele goluri ajung la joncțiunea I_3 creîndu-se astfel o trecere de electroni de la N_4 la P_2. Majoritatea acestor electroni se recombină cu golurile zonei P_2, dar o parte ajunge totuși la joncțiunea I_3, întărind curentul invers.

Procesul menționat se accentuează progresiv, astfel încît joncțiunea I_3 își pierde capacitatea de oprire, triacul devenind conductor pentru noua alternanță.

Un triac de 200 A corespunde ca gabarit unui tiristor de 150 A. Costul urmează a se stabili astfel încît un triac să corespundă la două tiristoare cu aceeași capacitate de încărcare.

În construcția materialului rulant electric, triacul poate fi folosit de exemplu la reglarea turației unui motor trifazat, în diverse instalații industriale de comandă, la reglarea temperaturii, la mașinile de sudură, ca ondulor etc. Constructorul triacului caută actualmente să-i mărească capacitatea de încărcare de la 200 la 600 A. *(După „Eisenbahningenieur“, 18, nr. 5, mai 1967).*

Echipament pentru oprirea automată a trenurilor

A fost conceput de General Railways Signal Company of America și fabricat în Olanda, de către Algemene Sein Industrie, un nou echipament pentru oprirea automată a trenurilor.

Este vorba de un sistem inductiv de tip continuu, care controlează depășirea vitezei maxime permise de semnale, ale căror indicații sînt repetate în cabina mecanicului. Semnalele luminoase sînt amplasate la distanța de 1 000 m între ele, culorile folosite fiind : *verde* pentru viteza maximă, *galben* pentru viteza redusă și *roșu* pentru oprire.

Funcționarea acestui sistem se bazează pe principiul blocului de linie automat, avînd ca elemente primare circuitul de cale și o frecvență purtătoare de 75 Hz, care circulă prin șine.

Cînd un tren intră pe o secție, se aplică un cod frecvenței purtătoare din șinele căii în funcție de indicația semnalului către care circulă trenul. Acest cod, captat de un receptor montat pe prima locomotivă a trenului, este amplificat, după care un descifrator electronic identifică codul recepționat și acționează un releu, prin contactele căruia se iluminează repartitorul de semnal corespunzător din cabina mecanicului. Concomitent cu aceasta, un generator acționat de una din osiile locomotivei produce o tensiune cu o frecvență proporțională cu viteza trenului.

Comparîndu-se această tensiune cu codul recepționat din șinele căii, se poate confrunta în mod continuu viteza trenului cu viteza maximă permisă de indicația semnalului. În cazul cînd prima depășește pe a doua, mecanicul este avizat printr-un semnal acustic și, dacă în interval de trei secunde nu frînează trenul, se aplică în mod automat o frînă de ajutor prin acționarea unei valve electropneumatice. În tracțiunea electrică, o dată cu frînarea automată se deconectează și linia de contact.

Dacă sistemul de oprire automată este scos din funcțiune, în cabina mecanicului se aprinde un bec albastru iar în cazul cînd s-a produs frînarea automată, se aprinde un bec roșu.

Echipamentul din cabină indică mecanicului — cu ajutorul unei lămpi prevăzute cu o lentilă albă marcată cu litere — și procentul minim de frînare care trebuie folosit în concordanță cu viteza trenului. Dacă procentul de frînare folosit de mecanic nu concordă cu cel indicat de echipament pe o perioadă de timp mai mare de 3 s se produce frînarea automată de ajutor.

Cînd trenul se apropie de un semnal cu indicația roșie, pe repetitorul din cabină se aprinde lumina galbenă, ceea ce înseamnă că mecanicul trebuie să reducă viteza la 40 km/h, pentru a putea opri sigur la semnal.

Concomitent cu aceasta, se verifică atenția mecanicului cu ajutorul unui buzer, acționat la intervale de 20 s. În cazul cînd mecanicul nu confirmă recepționarea sunetelor într-un interval de trei secunde, intră în funcțiune frînarea automată de ajutor.

La orice schimbare a indicației repetitoarelor de semnal din cabină, sunetul unui gong informează pe mecanic de acest lucru. Depășirea vitezei este anunțată printr-un clopoțel care sună continuu iar în cazul cînd viteza s-a redus în mod corespunzător, clapoțelul sună de trei ori. *(După „Journal of the Institution of Locomotive Engineers“, 56, nr. 3, 1967—68).*

Noi utilaje pentru semnalizare și siguranța circulației feroviare în R.D.G.

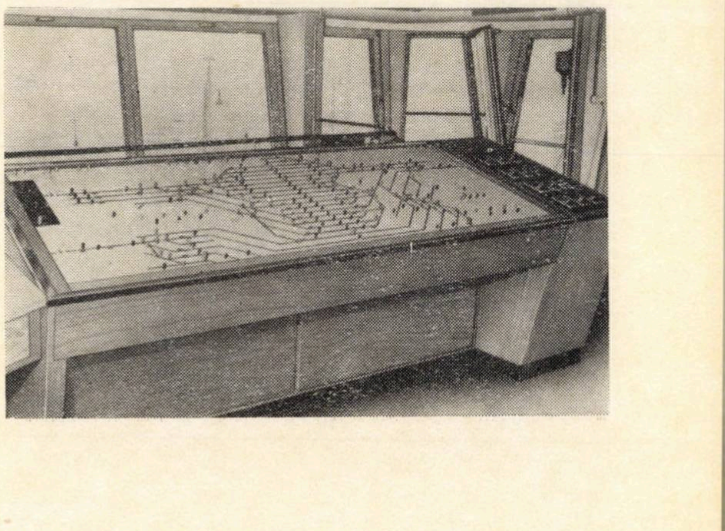
Realizările industriei pentru tehnica semnalizării și a siguranței circulației feroviare din Republica Democrată Germană au devenit astăzi nu numai un factor activ al sporirii vitezei de circulație pe rețeaua respectivă (D.R.), dar și o condiție fundamentală a înaltului ei grad de siguranță.

Printre succesele acestei ramuri industriale specializate se numără și cabinele de comandă cu luminoscheme, de tip nou cu fișe, intrate pentru prima oară în exploatare în R.D.G. în 1955, pe o cale ferată carboniferă.

La aceste cabine, conectările au fost după principiul liniei curente. Printre primele cabine cu luminoscheme ins-

* * *

Fig. 1



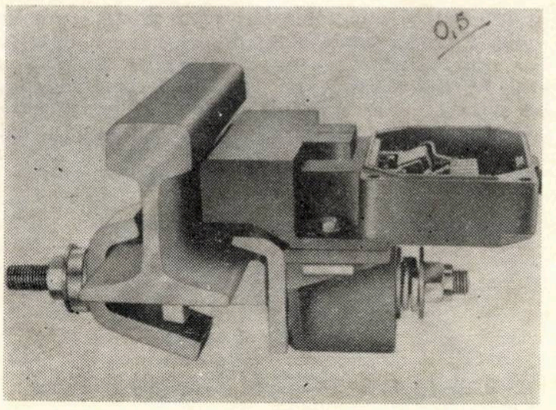


Fig. 2

talate se numără cea de la Weimar, comandînd 70 de macazuri, şi cea de la Dresda-Friedrichstadt — 78 de macazuri.

O variantă simplificată şi mult mai economică este în exploatare astăzi în 800 de puncte de pe reţeaua D.R. şi a fost adoptată şi de alte administraţii feroviare, din R. P. Bulgaria, R. P. Polonă, R.A.U., Finlanda etc. La acest tip de instalaţie s-a aplicat tot sistemul de luminoschemă cu fişe.

O cabină de comandă de tip diferit a fost pusă în funcţiune în Republica Democrată Germană în 1967. Acest model se remarcă printr-un sistem de montaj economic, care necesită un timp redus de montare şi care oferă un plus de siguranţă. Un avantaj al acestui model constă în posibilitatea de conectare a tuturor legăturilor (mobile) prin fişe, astfel încît nu mai sînt necesare lucrări de lipire în sala releelor.

Aplicarea tehnicii moderne de siguranţă a circulaţiei prezintă avantaje funcţionale şi economice şi în desfăşurarea operaţiilor de manevră. În mai multe staţii mari de formare a trenurilor s-au obţinut rezultate bune cu cabine automate de triere, la care programarea schimbării macazurilor se face cu ajutorul unor memorizatoare cu fişe sau relee de memorizare. Astfel de instalaţii funcţionează, printre altele, în staţia de triaj Halle şi pe liniile de garaj ale combinatului petrochimic Schwedt (R.D.G.) şi ale uzinelor chimice din Valanske Meziriči (Cehoslovacia).

În fig. 1 este prezentată o masă cu luminoschemă de tip mozaic. Montată într-o construcţie modernă şi practică din lemn, luminoschema se compune din elemente separate, cu laturile de 40 x 40 mm, aşezate în formă de mozaic. Fiecare element poate cuprinde maximum 9 becuri şi un buton cu patru contacte. Butoanele pot fi executate, după caz, ca buton de tragere sau de apăsare. Sînt realizate şi butoane combinate tragere-apăsare, butoane cu contor, comutatoare şi comutatoare cu cheie. Capacele, din material plastic, sînt de culoare albastru-verde. Pupitrele de comandă cu luminoschemă sînt de diferite mărimi, pînă la dimensiunile de 0,8 x 4 m.

Industria pentru tehnica semnalizării şi siguranţa circulaţiei feroviare din Republica Democrată a Germaniei a mai realizat şi alte utilaje, printre care : instalaţii de relee pentru cabine de comandă, cu legăturile conectabile prin fişe, aparate electronice pentru numărarea osiilor, circuite de cale pentru frecvenţe vocale, emiţătoare de impulsuri cu contact sub gaze de protecţie etc.

Acest din urmă aparat (fig. 2) constituie un mijloc de conectare a circuitului de cale sub formă de puncte, acţionat fără contact, de bandajul roţilor vehiculelor de cale ferată. Într-un circuit de compensare permanent magnetic se găseşte un contact, sub gaze de protecţie, acţionat de schimbarea fluxului magnetic provocat de bandajul roţii.

Timpul de conectare se prelungeşte — prin intermediul unui dispozitiv de temporizare — la 200 ms. Capacitatea relativ ridicată a contactului admite branşarea directă a releelor de semnalizare.

Viteza maximă de circulaţie admisă este de 200 km/h. Poziţia punctului celui mai ridicat al emiţătorului de impulsuri este la 30 mm sub ciuperca şinei. Pentru instalaţiile de numărare a osiilor a fost conceput un emiţător electronic, cu un amplificator magnetic ca organ de transformare. *(După un prospect al Uzinei pentru tehnica semnalizări şi siguranţa circulaţiei VEB, Berlin).*

Prelucrarea electronică a informaţiilor la Căile ferate federale germane

O dată cu era maşinilor electronice de prelucrare a informaţiilor, lumea a intrat într-o perioadă nouă de evoluţie. Această evoluţie atinge toate domeniile de existenţă umană, astfel încît omului instruit din zilele noastre nu-i mai rămîne altceva decît să participe la această evoluţie, acumulînd cunoştinţe suficiente în legătură cu principiile acestei tehnici.

La fel, personalul Căilor ferate federale germane este chemat să contribuie la adevărata reconstrucţie a transportului feroviar vest-germani, care a şi început să se desemneze.

A nu cunoaşte posibilităţile instalaţiilor de prelucrare electronică a informaţiilor înseamnă a nu şti să ceri, a nu cunoaşte limitele pînă la care pot ajunge exigenţele, a nu putea întrezări şansele de succes pe care noua tehnică le oferă unei exploatări cu adevărat moderne.

Pentru însuşirea cunoştinţelor necesare în legătură cu prelucrarea electronică a informaţiilor, se recomandă — ceea ce este curent în mediul economiştilor — organizarea de seminarii cu durata de 3—5 zile, pentru toate cadrele feroviare medii şi superioare.

*

Desfăşurarea efectivă a unei circulaţii feroviare corespunde, în afara cazurilor neprevăzute, unui plan prestabilit.

Modificarea acestui plan, în cazuri speciale, revine omului, care, din păcate, nu poate prevedea întotdeauna consecinţele schimbărilor intervenite în circulaţia celorlalte trenuri şi deci este în imposibilitate de a ţine seamă de ele în totalitate.

Este de aceea de cel mai mare interes de a dispune de o maşină electronică de calcul, care să permită stabilirea situaţiei reale de pe teren, agentul respectiv avînd în faţa ochilor circulaţia pe întreaga linie.

Pe baza cunoaşterii clare a tuturor consecinţelor, el poate regla, prin intermediul maşinii, toată circulaţia, astfel încît exploatarea să fie cît mai puţin jenată, iar întîrzierile în mersul trenurilor cît mai mici.

Pentru a fi posibilă o astfel de supraveghere şi pentru a se putea opera astfel de modificări ale planului prestabilit, trebuie mai întîi elaborat un program de orarii pentru maşina electronică de calcul.

Din trei programe stabilite sau în curs de stabilire, două se referă la cazurile speciale : orariile rigide şi exploatarea temporară pe cale simplă a unui traseu cu cale dublă. Dificultăţi nu pot interveni decît în cazuri de supraaglomerare a traficului.

Un program susceptibil de a stabili un orar grafic poate servi ca bază unui program de supraveghere şi dirijare a desfăşurării operaţiilor. Simularea acestei desfăşurări permite de asemenea să se determine limita de capacitate a unei linii.

O dată orarul stabilit, trebuie rezolvate problemele în legătură cu tracţiunea trenurilor şi cu personalul de locomotivă şi de tren aferent. În traficul de călători este necesar să se procedeze şi la o repartizare a materialului rulant disponibil între diversele trenuri în exploatare.

În vederea elaborării graficelor de serviciu pentru personalul de locomotivă şi de tren, au fost întocmite programe care permit obţinerea unei repartizări optimale. În ceea ce priveşte vagoanele, s-a stabilit un program de circulaţie a trenurilor speciale din perioadele de vacanţă şi de sărbătoare, astfel elaborat încît să fie utilizat un număr minim de vagoane şi să existe cît mai puţine parcursuri de vagoane goale sau incomplet ocupate.

Limita pînă la care va fi posibil într-o zi să se utilizeze maşini electronice de calcul pentru supravegherea şi dirijarea desfăşurării operaţiilor de mişcare a trenurilor depinde de viitorul volum de trafic al Căilor ferate vest-germane, precum şi de economiile şi progresele pe care automatizarea le va permite.

Există, în general, mari posibilităţi pentru folosirea instalaţiilor electronice de prelucrare a informaţiilor în toate sectoarele transportului feroviar. Însă numai o coordonare strînsă între sistemele create pentru fiecare sector izolat va permite să se ajungă în cele din urmă la un sistem general care să regleze toată desfăşurarea operaţiunilor de exploatare.

Se poate considera că investiţiile necesare dotării reţelei vest-germane cu maşini electronice de calcul vor fi din plin justificate de simplificările realizate, de ridicarea nivelului calitativ al întregii exploatări. *(După două articole apărute în „Die Bundesbahn", R.F.G., nr. 2/1968).*

Modernizarea semnalizării la căile ferate din Pakistanul de Est

Reţeaua „Pakistan Eastern Railway" a încheiat cu compania „A.E.I.-General Signal Ltd." din Anglia un contract de furnizare şi montare a unui sistem modern de semnalizare luminoasă cu focuri colorate.

În contract este prevăzută, printre altele, echiparea a şase staţii de pe reţeaua cu linie dublă cu posturi de relee, macazuri şi semnale comandate individual de la un pupitru cu butoane aşezat în biroul şefului de gară.

Trei din aceste gări se găsesc în apropierea oraşului Dacca, capitala Pakistanului de est, iar celelalte trei în vecinătatea principalului port al ţării, Chittagong.

Fiecare staţie are 4—6 linii pentru trenurile de călători ; liniile destinate trenurilor de marfă şi care sînt în legătură cu liniile de triaj vor fi de asemenea comandate de la aceste posturi.

Este prevăzută livrarea unei instalaţii de bloc, comandată de la distanţă pentru cele nouă cantoane ale unei linii simple.

„A.E.I.-General Signal Ltd." urmează să construiască posturi de relee cu butoane de parcurs în două gări de bifurcaţie : Laksam (la aproximativ jumătatea drumului dintre Dacca şi Chittagong) şi Sholashahar (lîngă Chittagong).

Fiecare post va fi dotat cu un singur pupitru de comandă, de tip NX (acţionîndu-se un buton de intrare şi unul de ieşire pentru fiecare parcurs).

Toate liniile cu plecarea din aceste două gări fiind linii simple, sistemul de semnalizare va comanda ambele sensuri de circulaţie. La Laksam, postul de relee va comanda şi liniile pentru trenurile de marfă care duc la un triaj nemecanizat. *(După „E.I.B.I.S., Londra, august, 1968).*

Diode de mare putere cu siliciu

Întreprinderea engleză „Westinghouse Brake & Signal Co. Ltd." din Londra a realizat o nouă serie de diode de mare putere cu siliciu, pentru acoperirea necesităţilor tracţiunii electrice feroviare.

Este vorba de diode de tipurile 501 şi 505, a căror tensiune inversă de vîrf admisibilă merge pînă la 3 000 V şi care debitează un curent direct mediu de 510 A, la 3 000 V (putînd atinge 830 A, la tensiuni mai mici).

Aceste diode pot suporta curenţi de defect de 4 450 A, timp de o perioadă (adică 0,02 secunde).

Diodele sînt fabricate potrivit unei tehnici de joncţiune prin compresiune, pentru a se evita folosirea sudurii care, chiar dacă se face la temperatură joasă, constituie o cauză a oboselii termice şi a fenomenelor de „îmbătrînire".

Joncţiunea, realizată prin difuziune, este conexată la un disc de molibden prin sudare la temperatură înaltă şi ansamblul este menţinut în contact electric strîns — baza de cupru (anodul) şi dispozitivul de conectare (catodul) — printr-o serie de rondele „Bellville".

Întreg ansamblul este capsulat într-o cutie de ceramică şi metal. Baza plată şi pătrată este prevăzută cu patru găuri care permit înşurubarea solidă la diodă a unui radiator de căldură. Întrebuinţarea unui material special îmbunătăţeşte transferul de căldură, evitînd totodată coroziunea.

Firma „Westinghouse Brake & Signal Co. Ltd." a realizat de curînd şi două noi serii de tiristoare de putere medie. O serie este formată din tipurile 37 T şi 38 T (curent direct mediu de 55 A şi respectiv 65 A), cealaltă, din tipurile 27 T, 28 T şi 29 T (de 25, 30 şi 35 A). Celelalte două serii funcţionează la tensiuni directe şi inverse, mergînd de la 100, la 1 200 V. *(După „E.I.B.I.S.", Londra, august, 1968).*

Circuite grupate geografic în blocuri funcţionale şi în relee izolate

La noul post electric de la Basingstoke (Anglia de sud), construit în cadrul recentei electrificări Londra-Bournemouth, s-a aplicat pentru prima oară sistemul de cablaj grupat după dispoziţia geografică a traseului „Westpac Mark II" al firmei „Westinghouse Brake & Signal Co. Ltd.". Un alt post echipat, în acelaşi fel, a intrat recent în exploatare la Leeds (Anglia de nord).

Sistemul „Westpac Mark I", primul de acest fel, a fost introdus în 1965 pe linia Londra-Manchester electrificată în curent alternativ. El constă din blocuri funcţionale precablate, conţinînd pînă la 42 de relee şi corespunzînd fiecare unei funcţii-tip : semnal principal, semnal de manevră, traversare etc.

Aceste blocuri, conectate între ele prin dispozitive de înfişare şi prin cabluri cu conductoare multiple, strict standardizate, reproduc exact dispoziţia geografică a traseului liniilor şi a funcţiunilor semnalizării.

Blocurile fiind încercate automat în uzină şi apoi sigilate în cutii cu geamuri, montarea şi încercările la postul electric sînt foarte mult simplificate. Ele pot fi uşor înlocuite în caz de avarie sau de proastă funcţionare, în urma unor simple controale optice pentru cercetarea deranjamentelor.

Blocurile mai conţin şi puncte de conexiune „la cerere", care permit să se facă faţă unor necesităţi speciale ; este suficient să se adauge unele blocuri, pentru a adapta instalaţia la orice modificare care ar surveni pe traseul liniilor.

Sistemul, foarte compact, foloseşte relee mai mici decît cele clasice. Dar cum ele nu sînt accesibile în mod individual, întreg blocul trebuie înlocuit în caz de deranjament.

Pentru acest motiv s-a realizat versiunea „Mark II", în care releele individuale înfişabile, grupate, precablate şi conectate prin cabluri standard ca în trecut sînt montate în mod accesibil pe şasiuri metalice.

De asemenea, la Basingstoke, tabloul de control optic al postului este realizat în „mozaic" (mici blocuri racordate prin dispozitive de conectare înfişabile). Astfel, orice modificare sau extindere viitoare va putea fi realizată fără nici o dificultate. *(După „E..I.B.I.S.", Londra, august 1968).*

* * *

referate documentare

Problema ruperii şinelor — în atenţia căilor ferate japoneze. În: Internaţional Railway Journal, 8, nr. 3, mart. 1968, p. 32.

În Japonia s-au cercetat 675 de cazuri de şine rupte, ajungîndu-se la concluzia că acestea provin în cea mai mare parte din defecte de fabricaţie. Ruperile s-au produs la capetele şinelor, pe talpă, transversal pe ciupercă sau pe talpa şinei în porţiunile sudate, prezentînd aşchieri verticale sau orizontale ale ciupercii sau fisuri de suprafaţă. Cele mai importante dintre defectele ascunse se datoresc prezenţei de impurităţi în metal, fisurării în timpul răcirii sau formării prin tratament termic a unui strat superficial dur.

Pentru eliminarea primei cauze s-a preconizat reducerea oxidării metalului prin imobilizarea lingourilor în timpul procesului de solidificare. Pentru prevenirea apariţiei fisurilor, procesul de răcire a metalului este controlat cu multă stricteţe. De asemenea, a fost îmbunătăţit controlul calitativ al şinelor în tot cursul tratamentului termic, evitîndu-se astfel modificările de structură, care conduc la fisurarea superficială a metalului. Se crede că şi ruperea şinelor la capete va fi înlăturată, prin folosirea noului tip de şină N 50, cu profil sporit şi rezistenţă mare la uzură.

Alte concluzii s-au tras din cercetările întreprinse pe linie. S-a găsit că uzura este mai mică la şinele fabricate din oţeluri superioare, cu conţinut ridicat de carbon. Totuşi, procentul de carbon trebuie să fie mai redus decît cel prevăzut în standardele din S.U.A. iar cel de mangan mai mic decît în standardele europene.

Instalaţie modernă pentru curăţirea periodică a locomotivelor diesel. În: Railway Gazette, 123, nr. 9, 5 mai 1967.

Personalul specializat în tracţiunea diesel este de multă vreme de acord că în exploatarea cu succes a locomotivelor diesel curăţirea joacă un rol esenţial. Aplicarea unui standard de curăţenie în toate aspectele activităţii de exploatare şi întreţinere ale unui parc mai important de locomotive diesel impune instalaţii mai complicate, mai numeroase şi deci mai costisitoare decît se poate aprecia iniţial.

Pe baza acestor idei, la B.R. s-a construit o instalaţie complexă pentru curăţirea periodică a locomotivelor diesel, prezentată pe scurt în cele ce urmează.

În ţările unde tracţiunea diesel a fost adoptată în ultimii zece ani, problema întreţinerii şi reparării locomotivelor în depouri situate lîngă staţii nu a fost definitiv rezolvată. Cauza fundamentală este că s-a dat o atenţie mult prea mare dotării atelierelor şi insuficientă depourilor, care pot reduce sensibil timpul de imobilizare în exploatare al locomotivelor. Este de notat că depourile de întreţinere sînt mai uşor de dotat cu utilajele cele mai adecvate tracţiunii diesel, deoarece echipamentele principale au un caracter general şi pot fi întrebuinţate, în consecinţă, la o mare varietate de tipuri de locomotive diesel.

Se recomandă ca o locomotivă să fie spălată cel puţin o dată în decurs de 48 ore. O instalaţie de spălare prevăzută cu perii rotative verticale din panglici flexibile de pîslă şi cu duze de stropire trebuie astfel construită încît locomotivele să poată circula cu propulsiune proprie în timpul spălării, fără pericolul pătrunderii apei la motor sau la echipamentele interioare.

La Căile ferate britanice au fost construite instalaţii complet automate pentru spălarea părţilor laterale şi acoperişului locomotivelor diesel.

A doua fază a curăţirii periodice a locomotivelor este aceea a curăţirii periodice a şasiurilor şi boghiurilor acestora. Pericolul de incendiu la această operaţie este destul de mare, mai ales prin felul în care se execută, datorită depunerilor de impurităţi îmbibate cu ulei de pe suprafeţele exterioare care trebuie curăţite. Cînd parcul de locomotive este redus, curăţirea manuală cu ajutorul unor scule de răzuire este satisfăcătoare, dar cînd numărul locomotivelor este mare, metoda cea mai indicată şi eficace constă în utilizarea unor solvenţi, cu care se stropesc în prealabil suprafeţele de curăţat.

După ce o locomotivă a funcţionat în exploatare timp de nouă luni, se recomandă curăţirea şasiului şi boghiurilor scoase de pe şasiu. Operaţia de curăţire implică utilizarea a doi operatori, dintre care unul este responsabil cu curăţirea şasiului iar celălalt de curăţirea boghiurilor cu mijloace mobile manuale.

Fiecare operator utilizează aproximativ 45 litri soluţie chimică de curăţire şi lucrează circa 1 oră (total 90 litri soluţie şi 1 oră lucru).

Tot în cadrul unei ore de lucru, ambii operatori efectuează spălarea prin clătire cu apă sub presiune a şasiului şi boghiurilor, după care se montează boghiurile pe locomotivă şi aceasta poate presta din nou serviciu în exploatare o altă perioadă de nouă luni.

Alegerea normelor optime de tonaj al trenurilor de marfă. În: Jeleznodorojnîi transport, 50, nr. 1, ian. 1968, p. 44—46.

Cu cît este mai mare norma de tonaj, cu atît mai mică este cota parte care corespunde trenurilor cu tonaje complete şi cu atît mai mare cota parte a trenurilor cu garnituri complete. La norme de tonaj mare, pe liniile cu intensitate de trafic, de regulă numai 10...15% din trenuri au tonajul corespunzător acestei norme însă, într-o măsură sau alta, lungimea lor este mai mică decît lungimea liniilor de primire-expediere din staţie. Restul de 85...90% din trenurile cu garnituri complete sînt formate pe lungimea liniilor din staţie, deci tonajul lor într-un grad sau altul este mai mic decît norma. Asupra acestui număr mare de trenuri cu garnitura întreagă, creşterea în continuare a normelor de tonaj nu mai are influenţă, deoarece limitarea datorită lungimii liniilor nu permite mărirea garniturilor.

Gama de variaţie a tonajelor reale ale trenurilor pe secţiile reţelei de cale ferată sovietice este foarte largă. De exemplu, pe o linie, tonajele reale brute ale trenurilor oscilează în limite de la 2 000 la 4 500 tone, la un tonaj mediu al trenului de ordinul a 3 100 t precum şi la norma de tonaj stabilită de 4 000 t. Prin aceasta, 35% din toate trenurile au tonaje de 2 000...3 000 t, 50% de 3 000...4 000 t şi numai 15% din trenuri au tonajul corespunzător normei stabilite sau, în unele cazuri, mai mari. Viteza de mers pentru toate trenurile este determinată prin calcule de tracţiune pentru norma de tonaj de 4 000 t. Astfel, cele 15% trenuri au determinat viteza şi pentru restul 85% trenuri. Puterea locomotivelor, la majoritatea considerabilă a trenurilor, nu se utilizează nici la mărirea tonajului şi nici la mărirea vitezei de circulaţie.

Programul de calcul efectuat la M.E.C. (maşini electronice de calcul), permite să se aleagă pentru orice direcţie normele de tonaj, vitezele de mers cele mai economice pentru graficul de circulaţie, tipurile raţionale de locomotive în condiţiile şi secţiile de remorcare date.

Variantele optime ale normelor de tonaj ale trenurilor de marfă (pentru planul de formare dat), determinate după acest program, sînt de regulă mai economice faţă de sistemul existent de formare a trenurilor.

În prezent, după noul program se efectuează calculele pentru determinarea normelor de tonaj optime ale trenurilor de marfă şi sistemul de remorcare pe direcţiile principale, ceea ce va da un mare efect economic, va permite să se folosească mai bine materialul rulant și să se reducă cheltuielile de exploatare la transport.

Construirea unei linii noi într-un teren accidentat în S.U.A. În : International Railway Journal, 8, 3, mar, 1968, p. 28—29.

Construirea în S.U.A. a unei linii noi, de 56 km lungime, pentru legarea unei mine de cărburi cu o termocentrală situată într-un teren accidentat, a ridicat numeroase probleme constructive.

Traseul liniei cuprinde 114 curbe, care se întind pe aproape jumătate din întreaga lungime ; trei debleuri importante, cu adîncimi pînă la 50 m ; un tunel de 432 m, executat în locul unui debleu ce ar fi avut adîncimea de 76 m ; 15 poduri.

Pentru reducerea prețului de cost, toate podurile au fost executate cu tabliere metalice din elemente tipizate sudate, cu lungimi de 15,24 sau 22,86 m. Pilele, de beton, au avut de asemenea secțiuni identice de 1,52x4,72 m, indiferent de înălțimi, care au variat între 3,05 și 12,19 m.

Calea a fost montată pe loc, așezînd întîi traversele, plăcile și tirfoanele și apoi șinele sudate, de tipul 57. Acestea au fost transportate cu un tren special amenajat, în care au fost așezate 40 șine lungi de cîte 400 m. Pentru a fi descărcate, șinele au fost trase de un tractor pe șenile anume construit în acest scop, alunecînd pe niște role cu ghidaj pînă ce ajungeau pe traverse.

În vederea descărcării șinelor în curbe, sistemul de manevrare a fost îmbunătățit. O instalație a împins șinele, permițînd o ghidare mai corectă și înlesnind descărcarea lor pe poduri, unde tractorul nu are acces. Lucrările acestei linii se vor termina în 1969.

Trenurile de minereu vor fi compuse din cîte 100 de vagoane, fiecare cu capacitatea de 100 t, totalizînd o încărcătură de 10 000 tf. Ele vor fi remorcate de patru locomotive de 2 000 CP fiecare. Ciclul de timp necesar pentru încărcarea, transportul și descărcarea unui convoi a fost apreciat la 72 de ore.

Volumul traficului în funcție de distanța de transport și de tipul stației. In : Quaterly Report of the Railway Technical Research Institute, 8, nr. 4, dec. 1967, p. 217—221.

În acest articol autorul a încercat să clarifice, pe cale teoretică, un fenomen de exploatare feroviară, folosind un model matematic. Se pleacă de la constatarea că cea mai răspîndită teorie privind relația dintre volumul traficului și distanța de transport arată că acest volum este invers proporțional cu pătratul distanței. S-au constatat și cazuri cînd volumul poate fi reprezentat printr-o curbă exponențială a distanței de transport. Aceste relații, aparent diferite, independente, pot fi unificate într-o singură exprimare matematică.

Pe căile ferate japoneze, traficul de călători și cel de mărfuri pot fi împărțite fiecare în două categorii, supuse, într-o primă examinare, unor legi matematice deosebite.

Astfel, volumul cumulativ de trafic (care este volumul total de trafic pentru distanțe mai mari de o anumită limită), pe o distanță de transport D dată, se poate calcula cu o formulă în care intră o constantă echivalentă cu volumul traficului total (corectat pentru lipsa de date privind trasportul pe trasee scurte) și o constantă pentru corecția datorită lipsei de date privind transporturile pe trasee lungi.

Pe de altă parte, traficul relativ la o distanță D poate fi calculat diferențiind ecuația care dă volumul cumulativ, în raport cu distanța.

Funcția **f (D)** care intră în ecuațiile de mai sus poate avea diferite forme. După aceste forme, volumul traficului este fie aproape invers proporțional cu pătratul distanței, fie aproape invers proporțional cu funcția exponențială a distanței.

Relația dintre volumul traficului și categoria stației are la bază o serie de expresii teoretice generalizate, care stabilesc legătura dintre cantitatea de repetări ale unui fenomen și categoria acelui fenomen.

Pentru a confrunta teoria cu realitatea, au fost determinate cîteva curbe empirice, legate de diferite fenomene tratate statistic. În acest scop, pentru formularea matematică se consideră relația dintre statistici de diferite ordine și categorii respective, introducîndu-se două constante care au o semnificație analogă cu constantele citate mai înainte. În acest fel, relația bazată pe statistici se apropie de realitate iar expresia ei variază în raport cu **f (s)** funcția în care variabila este forma statisticilor.

Frînă dependentă de sarcină (construcția Westinghouse). In : Wirtschaft und Technik im Transport, 37, nr. 167, apr. 1968, p. 109—110.

O condiție de bază pentru o repartiție corespunzătoare a forței de frînare constă în faptul că fiecare osie cu un raport **sarcină/gol = 1,5/1** sau mai mult trebuie să fie reglată în mod separat.

În cazul instalării unei frîne cu forță de frînare dependentă de sarcină, se disting două variante :

— instalarea unui agregat pentru o osie ;

— instalarea unui agregat pentru două osii.

În primul caz, pentru montat sînt necesare : un regulator pentru forța de frînare și un arc, plus o piesă de articulație pentru cele două aparate. La îmbinare se utilizează o țeavă de oțel de 8 × 1 mm.

În cel de-al doilea caz, mai este necesară și o piesă de dirijare. Piesa de legătură dintre osii se confecționează din țeavă de 22 × 2 mm.

Regulatorul forței de frînare poate fi folosit pentru orice raport de reglaj pînă la maximum 3,3/1. Instalarea se face la mijlocul osiei. La agregatele pentru două osii, instalația se realizează cu punct neutru. Trebuie să se observe ca bara de legătură dintre regulatorul forței de frînare și arc să se găsească în poziție verticală.

O întreținere regulată permite ca echipamentul să poată funcționa oricînd, în bune condiții. Deoarece aparatul este montat sub vehicul, există pericolul de a se murdări, ceea ce implică măsuri corespunzătoare. Pe de altă parte, în timpul iernii se obișnuiește să se toarne sare în unele puncte ale căii, pentru a se evita, într-o anumită măsură, formarea gheții. Aceasta mărește mult posibilitatea de corodare a instalației, astfel încît o întreținere atentă devine inevitabilă.

Se recomandă ca, la anumite intervale regulate, să se efectueze o serie de operații de întreținere, după indicațiile fabricii constructoare.

Sistemul descris face ca, la fiecare operație de frînare, presiunea de cilindrii de frînă să corespundă în mod automat sarcinii din momentul respectiv. Prin aceasta se îmbunătățește sensibil comportarea la blocare a vehiculului, fără însă să se poată realiza o protecție absolută contra blocării și de asemenea fără să se poată înlocui acel simț special al necesității frînării pe care îl posedă un bun conducător de vehicul de tracțiune, în ceea ce privește starea căii.

Căile ferate și presa. În : Die Bundesbahn, nr. 1, ian. 1968.

Între presă și calea ferată, două activități complet diferite, există totuși strînse legături.

Încă înainte de construcția primei căi ferate din lume, presa s-a demonstrat un puternic susținător al noului mijloc de transport. La rîndul său, calea ferată, împînzind teritoriile naționale, a devenit cel mai rapid, cel mai sigur și cel mai uzitat sistem de transmitere și răspîndire a presei.

În zilele noastre chiar, o multitudine de informații, știri, reportaje, mii de clișee și matrițe sînt transmise zilnic prin intermediul căilor ferate.

În expedierea ziarelor și revistelor, transportul feroviar joacă de asemenea un rol esențial. Majoritatea redacțiilor de presă și mai ales serviciile lor administrative își adaptează programul de lucru în funcție de momentul expedierii primelor exemplare, de orariul trenurilor care vor transporta presa abonaților și distribuitorilor.

Numeroase ziare de largă circulație organizează în scopuri publicitare călătorii speciale, utilizînd pentru aceasta trenuri întregi. Alte cotidiane și reviste — de exemplu din R.F.G. — finanțează activitatea unor agenții de voiaj pentru vînzarea de titluri de transport. În tipografii aparținînd unor organizații de presă sînt adeseori publicate indicatoare feroviare pentru uzul cititorilor respectivi.

Voluminoasele mașini și echipamentul pentru imprimerii, chiar și cel destinat pentru export prin porturile maritime, ajung la destinație, de cele mai multe ori, cu ajutorul transportului pe căile ferate. Pe distanțe mari, rapiditatea și respectarea termenelor prevăzute în contractele de transport, calități proprii căilor ferate, fac ca acestea să fie chemate să asigure transportul hîrtiei de ziar.

Pe de altă parte, căile ferate, unul din sistemele de transport cele mai răspîndite, și factor de cea mai mare importanță în economia fiecărei țări, constituie o temă de interes constant pentru presă. Serviciile de presă centrale și regionale din cadrul majorității administrațiilor feroviare transmit ziarelor numeroase informații și întrețin cu acestea contacte la toate nivelele. Conferințele de presă constituie, la rîndul lor, un important mijloc de intensificare a colaborării dintre presă și căile ferate.

* * *

Metode de detectare a șinelor cu defecte în cale și în faza de elaborare

(Urmare din pag. 709)

— 1,7% pentru șine din clasa 2
— 3,5% pentru șine din clasa 3
— 7,1 % pentru șine din clasa 4,

ceea ce demonstrează în mod clar că sistemul de control „Ralus“ permite efectiv o apreciere eficace a calității șinelor.

În această situație, a apărut ca imperios necesară clasarea tuturor șinelor în vederea unei repartizări selective, ceea ce va contribui nu numai la întărirea siguranței circulației trenurilor, ci și la economii importante. *(După „Bulletin de l'U.I.C.“, mai, 1968, și „The Times“ din 9.XI.1967).*

Recenzie

„Alimentarea cu energie a căilor ferate electrificate“

de PETRE CIORTAN

Deși titlul are un caracter general, menționăm că lucrarea tratează numai problemele alimentării cu energie electrică a căilor ferate electrificate în curent alternativ monofazat de frecvență industrială, singurul sistem, de altfel, utilizat la C.F.R. pentru liniile magistrale, sistem care cunoaște o dezvoltare tot mai mare peste hotare. Din acest punct de vedere ar fi util ca, la o eventuală reeditare, titlul să fie completat cu această precizare.

În primul capitol se fac considerații generale cu privire la avantajele și dezavantajele sistemelor de tracțiune electrică feroviară existente în diverse țări.

Capitolul 2 tratează alimentarea căilor ferate electrificate în sistemul de curent monofazat 50 Hz din rețele și sisteme energetice trifazate, prezentîndu-se particularitățile căilor ferate ca consumatoare de energie electrică și influența tracțiunii electrice asupra rețelei trifazate de alimentare.

Problema curenților de scurtcircuit în instalațiile fixe de tracțiune electrică este tratată în capitolul 3, prezentîndu-se detaliat calculul curenților de scurtcircuit și efectele electrodinamic și termic.

Echipamentul electric al circuitelor de forță este prezentat în capitolul 4, insistîndu-se îndeosebi asupra celui utilizat la C.F.R. pe liniile electrificate București-Brașov și Craiova-Caransebeș-Cîlnic. Ar fi fost de dorit ca tabela 4.11 să conțină și greutatea izolatoarelor suport de 25 kV cum, de altfel, este prezentată a celor de 35 kV.

Capitolul 5, relee și protecția prin relee, este deosebit de util, prin claritatea tratării tuturor tipurilor de relee utilizate în tracțiunea feroviară și definirea precisă a sferei lor de utilizare.

Substațiile de tracțiune sînt tratate în capitolul 6, expunîndu-se criteriile de amplasare și dimensionare a puterii transformatoarelor, schemele circuitelor primare, secundare și ale serviciilor auxiliare.

În ultimul capitol sînt examinate posturile de secționare și punctele de legare în paralel. Ar fi fost bine dacă la pag. 177 s-ar fi explicat ce reprezintă indicele keraunic al zonei pentru alegerea descărcărilor cu rezistență variabilă de protecție împotriva supratensiunilor atmosferice, așa cum, de altfel, s-a procedat în cazuri analoge în capitolele anterioare. La pag. 183 lipsește precizarea că zona neutră trebuie astfel amplasată încît, și în cazul remorcării cu locomotivă împingătoare legată la urma trenului, să se poată depăși zona neutră cu tot trenul.

O observație cu caracter general este faptul că problema compensării energiei reactive și deci a ameliorării factorului de putere este doar menționată, deși ar fi fost poate necesară o tratare mai largă, mai cu seamă că, în condițiile C.F.R., factorul de putere este destul de redus, datorită ponderii mari a trenurilor netonate, care nu solicită decît circa 50% din puterea locomotivelor electrice de 5 400 kW. Dat fiind faptul că lucrarea cuprinde un număr mare de notații ale diverșilor parametri electrici, ar fi fost bine să existe o listă a tuturor notațiilor utilizate, astfel ca fiecare capitol să poată fi studiat independent, fără a mi fi nevoie să se caute semnificațiile notațiilor în demonstrațiile anterioare.

Merită să fie menționată calitatea bună a prezentării grafice a cărții, cu excepția poate a fotografiei fără contrast a postului de secționare de la pag. 182.

Dr. ing. **Theodor BALTAC**
Institutul de cercetări căi ferate

EXPOZIŢIA INDUSTRIALĂ BRITANICĂ

Pavilionul central al Complexului de expoziţii din Piaţa Scînteii a găzduit, între 17 şi 27 octombrie a.c., „Expoziţia industrială britanică".

Organizată sub patronajul „Consiliului britanic pentru comerţul cu ţările est-europene", această expoziţie a constituit un prilej de cunoaştere multilaterală a potenţialului industrial britanic, de prospectare a noi domenii de cooperare între Republica Socialistă România şi Anglia şi de strîngere, pe aceste baze, a relaţiilor de colaborare economică şi tehnico-ştiinţifică dintre cele două ţări.

În ultimii opt ani, schimburile comerciale româno-britanice au cunoscut o dezvoltare continuă, înregistrînd o creştere de 3,5 ori. Astăzi, există toate premisele ca aceste schimburi să reflecte din ce în ce mai mult transformările petrecute în economia ţării noastre — ca urmare a industrializării ţării şi dezvoltării agriculturii — şi ca rezervele de care dispun atît ţara noastră cît şi Anglia să ducă la lărgirea comerţului şi colaborării reciproce.

Potenţialul economic în continuă dezvoltare al ţării noastre face ca România să întreţină legături comerciale cu peste 100 de ţări. Pe piaţa britanică, produsele noastre chimice, alimentare, textile, din lemn, metale neferoase etc. se bucură de o deosebită apreciere. La rîndul lor, produsele britanice importate îşi demonstrează din plin ridicatul lor nivel calitativ. Un prilej în plus pentru aceasta l-a constituit — fără îndoială — şi expoziţia britanică din acest an.

Prin participarea unui important număr de întreprinderi engleze, prin gama largă a exponatelor şi prin înaltul lor nivel tehnic, „Expoziţia industrială britanică" a fost una din cele mai reprezentative expoziţii organizate vreodată în România.

Pe o suprafaţă de expunere de aproximativ 10 000 m^2, un număr de circa 400 de firme au prezentat vizitatorilor şi specialiştilor români ultimele realizări industriale britanice.

Deşi o împărţire pe categorii industriale specifice era greu de realizat, produsele multor firme participante intrînd în clasificări industriale diferite, totuşi ansamblul produselor expuse a fost împărţit în şase categorii industriale generale: utilaj, echipament industrial şi componente, echipament electric şi electronic, aparataj ştiinţific, componente mecanice, utilaje pentru transporturi şi materiale industriale.

— Ponderea cea mai mare a revenit secţiei „Utilaje, echipament industrial şi componente". Standurile respective au prezentat instalaţii complete pentru oţelării, industria chimică şi rafinării de petrol. De asemenea, instalaţii pentru industria petrochimică, pentru separarea şi purificarea gazelor, sisteme de irigaţie şi control al inundaţiilor, instalaţii pentru centrale electrice etc.

O subdiviziune a acestei secţii a fost consacrată maşinilor — unelte : maşini pentru industria textilă (printre care războiul cu control automat), pentru industria hîrtiei, maşini de tipărit, de îmbuteliat, echipamente pentru manipularea şi depozitarea materialelor, motoare diesel şi cu benzină, maşini pentru minele de cărburi şi carierele de piatră, utilaj de construcţii etc.

În ceea ce priveşte utilajul pentru mine, se ştie că Marea Britanie posedă o experienţă vastă în legătură cu exploatarea automată a minelor de cărbuni şi, în acest sens, exponatele şi machetele respective s-au dovedit deosebit de interesante. De asemenea, autoîncărcătoarele cu cupă articulată, dozatoarele şi screperele, excavatoarele cu comandă hidraulică, grederul cu 6 roţi motoare şi 6 roţi directoare au trezit interesul viu al constructorilor români.

— Cea de a doua secţie principală a expoziţiei : „Echipament electric şi electronic" şi-a asigurat participarea unor întreprinderi al căror program de fabricaţie constă în producţia de generatoare, transformatoare, sisteme de transmisie şi de distribuţie, echipamente de automatizare şi control al proceselor tehnologice, aparataj pentru dirijarea navigaţiei, echipament electric folosit în domeniul aviaţiei şi marinei, echipament de telecomunicaţii, maşini electronice de calcul şi diferite maşini de birou.

— A treia categorie industrială din expoziţia britanică : „Aparataj ştiinţific" a inclus o mare varietate de aparate de cîntărit, instrumente de măsurat şi înregistrat, aparataj optic şi echipament electronic medical.

— A patra secţie : „Componente mecanice" a prezentat produse variate, printre care : angrenaje, cuplaje, garnituri, lanţuri, rulmenţi, piuliţe, dispozitive de prindere, ţevi, ventile, pompe, compresoare etc.

— În domeniul : „Echipament pentru transport" — cea de-a cincea categorie industrială a expoziţiei — vizitatorii au admirat noile tipuri de avioane britanice (printre care şi aparatele BAC 111, recent livrate TAROM-ului), vehicule pentru transportul în comun, autocamioane şi automobile, remorci rutiere şi semiremorci, conteinere, cărucioare elevatoare cu furcă, instalaţii de spălare a autovehiculelor, discuri polizoare pentru finisarea caroseriilor etc.

Deosebit de interesant ni s-a părut sistemul „Tote" de manipulare completă a materialelor pulverulente, granulate şi lichide. El se bazează pe folosirea de recipiente cu capacitatea de 1,1—3,1 m^3 pentru materiale solide şi cu capacitatea de 900—1 800 l pentru lichide. Recipientele sînt fabricate din aliaj de aluminiu sau din oţel inoxidabil. Suprapuse pe trei rînduri, recipientele sînt manipulate cu ajutorul echipamentelor de ridicat.

Tot în cadrul secţiei a cincea ne-au atras atenţia maşinile automate specializate pentru tipărirea şi emiterea biletelor de călătorie, diverse tipuri de echipamente feroviar, precum şi noile sisteme de semnalizare şi de control al circulaţiei pe căile ferate.

— Ultima secţie — a şasea — a fost consacrată oţelurilor speciale, metalelor neferoase, chimicalelor, materialelor ceramice refractare etc.

După aprecierile organizatorilor expoziţiei, valoarea totală a exponatelor prezentate în cadrul „Expoziţiei industriale britanice" se cifrează la 750 000 lire sterline, ceea ce constituie o dovadă a interesului manifestat de unităţile industriale britanice pentru dezvoltarea şi diversificarea relaţiilor comerciale cu România.

În toată perioada expoziţiei, în sala de conferinţe din Pavilionul central, s-a desfăşurat un program de conferinţe tehnice şi filme menite să ilustreze fie calităţile, fie sistemul de funcţionare a unor maşini şi utilaje.

Programul manifestărilor tehnice din cadrul expoziţiei britanice — care se înscrie şi el pe linia dezvoltării colaborării tehnico-ştiinţifice româno-engleze — a constituit o completare sugestivă a informaţiilor asupra potenţialului industrial britanic.

Vizitată din primele zile cu viu interes de un numeros public, „Expoziţia industrială britanică, prin tot ce a adus nou în domeniul tehnico-industrial şi prin calitatea deosebită a exponatelor, s-a bucurat de un binemeritat succes.

1969 MÁR 21

NOI MAŞINI DE IMPRIMAT

La sfîrşitul lunii octombrie, în Sala de marmură a Combinatului poligrafic „Casa Scînteii", întreprinderea engleză „Rotaprint Ltd" a prezentat o gamă largă de maşini de imprimat offset de mici dimensiuni (denumite „de birou").

Aceste maşini perfecţionate s-au bucurat de interesul numeroşilor specialişti din domeniul poligrafic care, între 21 şi 26 octombrie, au vizitat în număr mare interesanta expoziţie engleză.

Dintre exponate s-au remarcat în mod deosebit : *maşina „Rotaprint R 75 QC"*, care marchează un progres considerabil faţă de duplicatoarele cu matriţă de hîrtie parafinată sau cu alcool. In numai cîteva secunde, graţie funcţionării automate, se poate trece simplu de la un tiraj la altul. La fiecare 40 de secunde se obţin 10—15 exemplare imprimate.

— În maşina *R 75 QC* sînt cuprinse de fapt două maşini cu utilizări diferite : duplicatorul ultrarapid *R 75 QC* şi o maşină mică de imprimat *R 75*. Reglată pentru cea de a doua funcţie, maşina produce, pe baza unor clişee din aluminiu, diverse imprimate comerciale : facturi, borderouri, fişe etc. Calitatea imprimării este bună pe orice sort de hîrtie, deoarece această maşină nu cere o calitate specială de hîrtie.

Comenzile se efectuează prin apăsare pe butoane, ceea ce uşurează efortul fizic. Prepararea clişeului, aşezarea lui în maşină, curăţirea şi uscarea se realizează complet automat.

O altă interesantă maşină offset de birou este şi *„Rotaprint R 10/75"*, la care se pot obţine, într-una sau mai multe culori, circulare, tarife, cataloage, note tehnice şi publicitare etc.

Prin apăsarea unuia din cele trei butoane existente se trece de la o calitate de hîrtie la alta (de la hîrtia de 32 g/m^2 pînă la cea de 160 g/m^2). Reglajul este simplu şi precis, alimentarea cu hîrtie făcîndu-se automat.

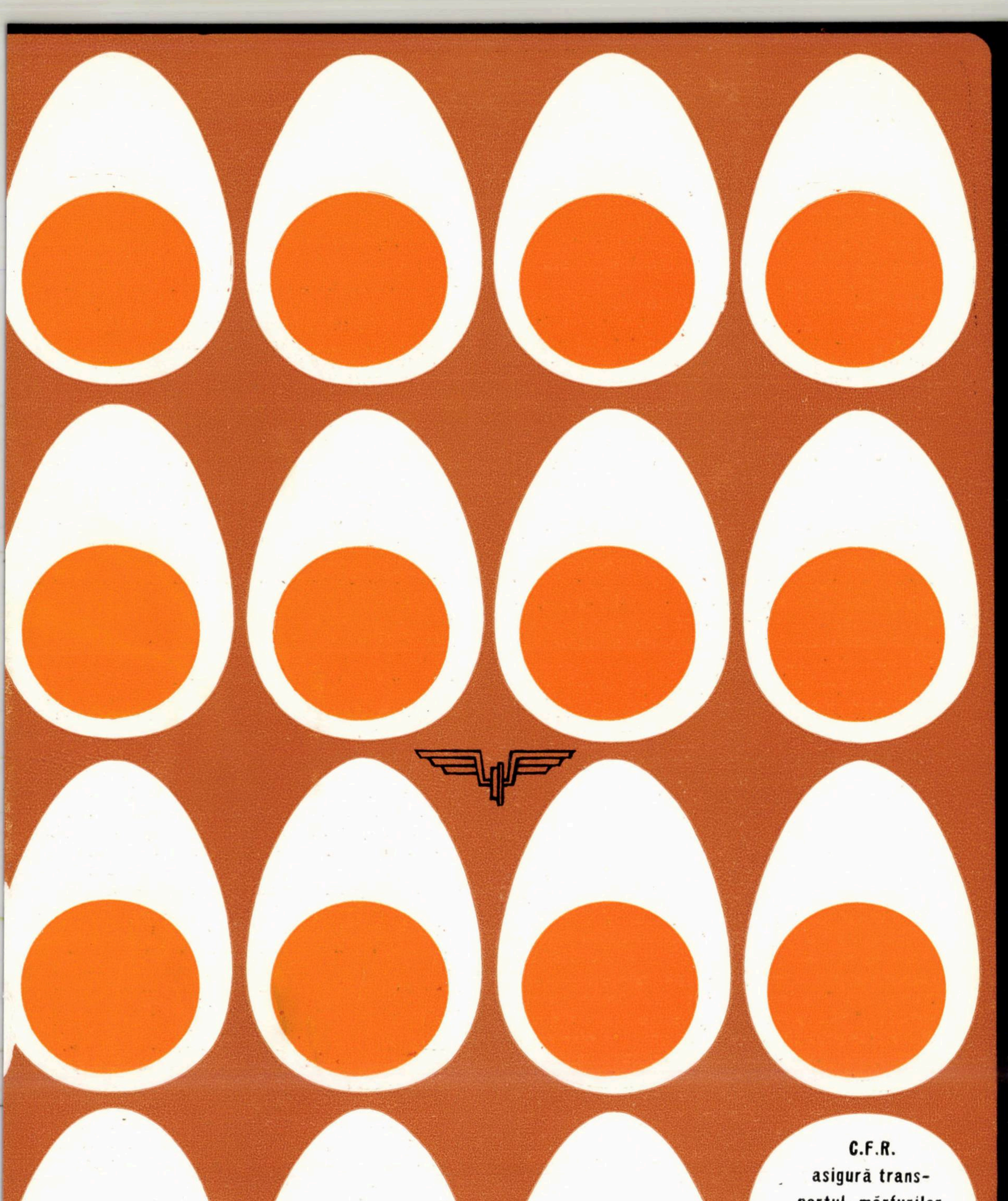
„Rotaprint Platemaker A 30" este un aparat pentru reproducere electrofotografică, în mod simplu şi rapid. Procedeul electrofotografic pe care se bazează funcţionarea acestui aparat este bine cunoscut. În general însă, la aparatele realizate pînă acum, operatorul trebuie să supravegheze separat fiecare fază de lucru. „Rotaprint Platemaker A 30" funcţionează integral automat.

După ce se plasează originalul pe cadrul prevăzut în acest scop şi după ce se determină dimensiunile reproducerii şi timpul de expunere, este suficient să se apese pe un buton. Ciclul complet automat al operaţiilor începe atunci imediat.

Placa sensibilă, după ce s-a încărcat electrostatic, vine singură şi se aşază în faţa obiectivului. Lămpile se aprind, pentru a se stinge de la sine după expirarea timpului indicat de un aparat electric cu mecanism de ceasornic. Placa impresionată primeşte pudra revelatoare şi este astfel gata pentru fixarea imaginii.

Avantajele care rezultă din acest procedeu sînt : rapiditatea, funcţionarea simplă şi sigură, eliminarea erorilor, posibilitatea pregătirii ciclului următor în timpul lucrului maşinii.

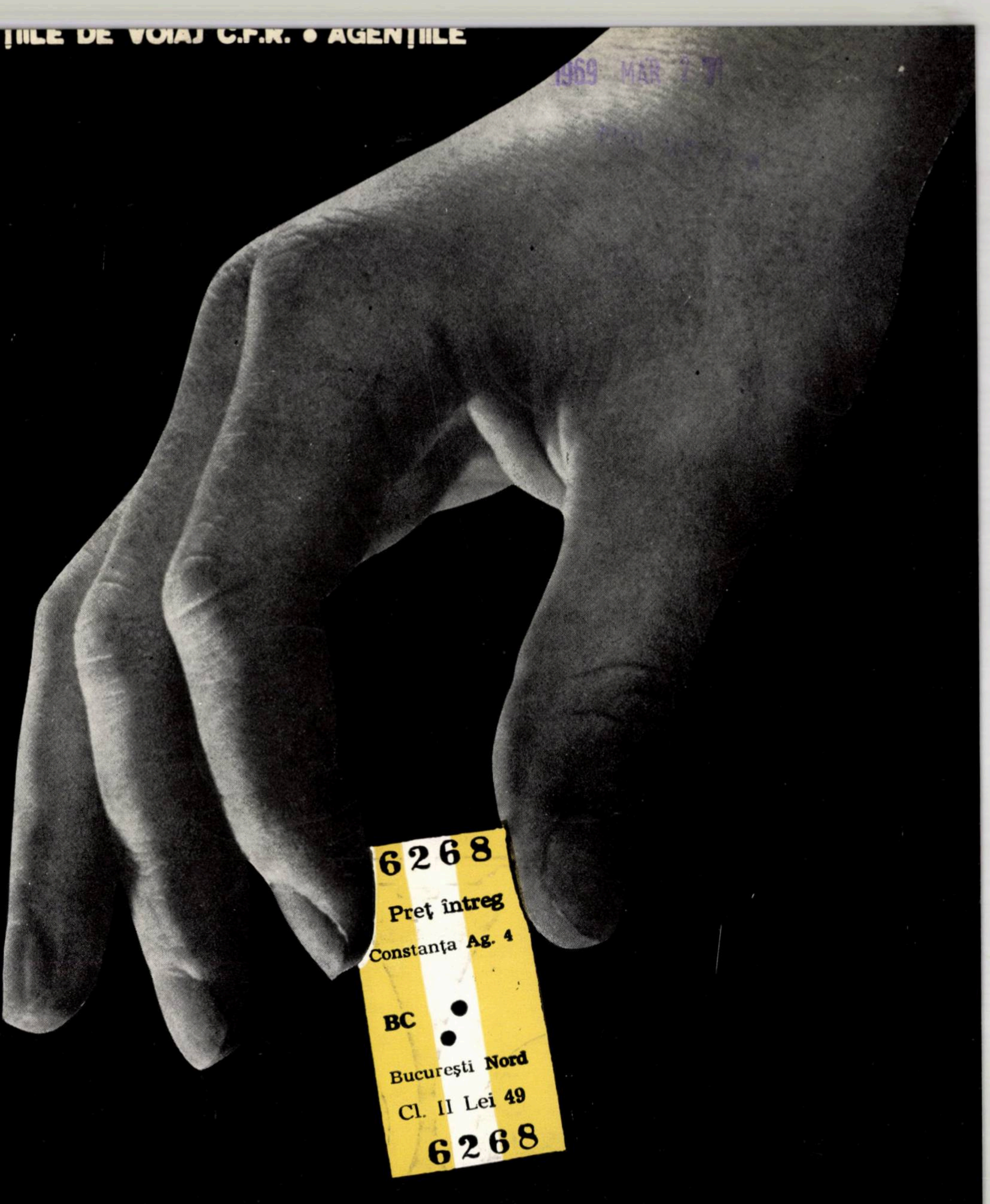
Alături de standurile „Expoziţiei industriale britanice", care ne-au prezentat, în sectorul rezervat maşinilor-unelte, cîteva interesante tipuri de maşini de tipărit, expoziţia din Sala de marmură a Combinatului „Casa Scînteii" ne-a informat şi ea asupra stadiului avansat al poligrafiei engleze.


C.F.R.
asigură transportul mărfurilor perisabile cu VAGONUL REFRIGERENT. Mărfurile își păstrează calitățile naturale de prospețime și frăgezime

C.F.R. • AGENȚIILE DE VOIAJ C.F.R. • AGENȚIILE

1969 MAR 7

C.F.R.• AGENȚIILE DE VOIAJ C.F.R.• AGENȚIILE DE VOIAJ C.F.R. • AGENȚIILE DE VOIAJ C.F.R.


6268
Preț întreg
Constanța Ag. 4
BC
București Nord
Cl. II Lei 49
6268

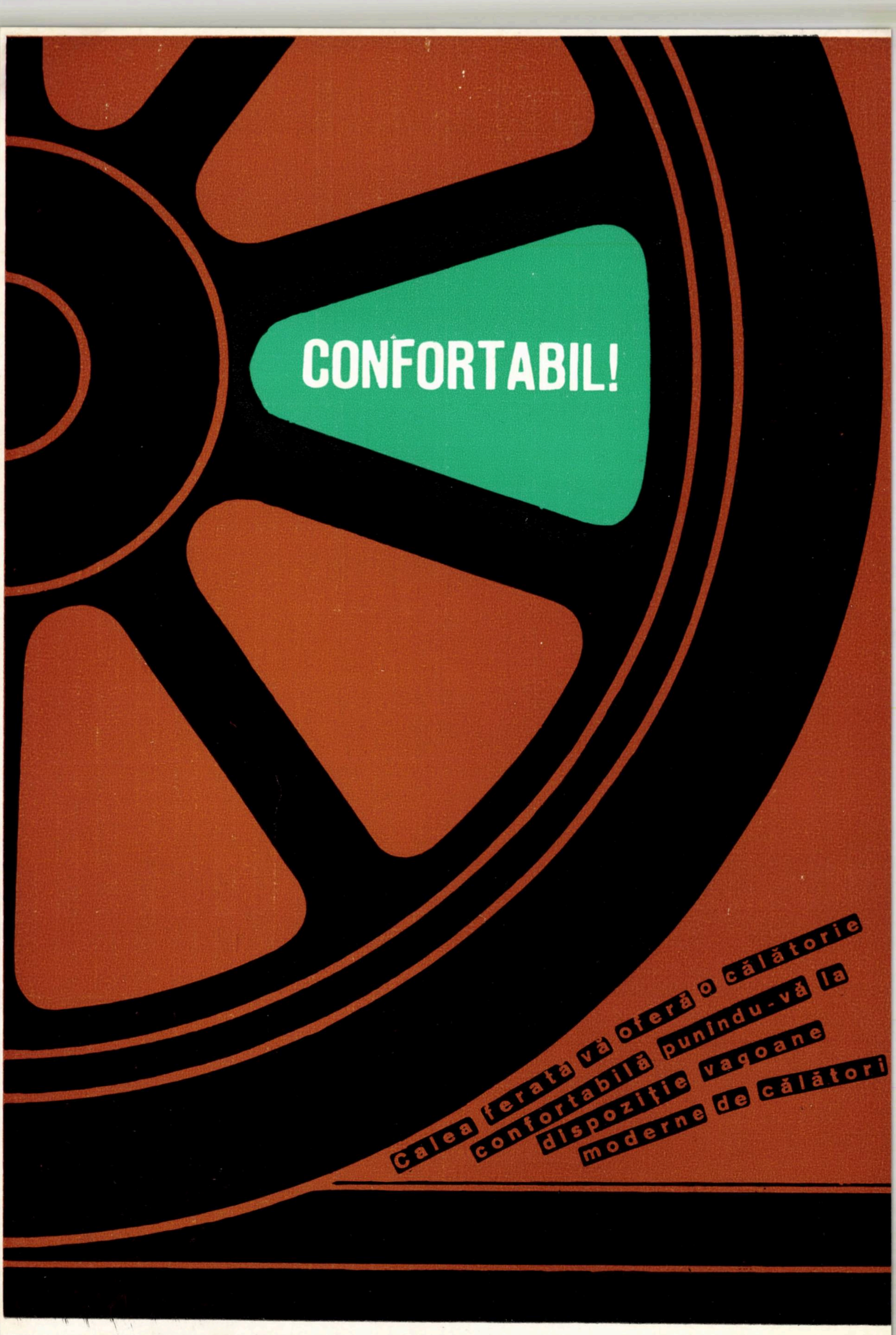
• AGENȚIILE DE VOIAJ C.F.R. • AGENȚIILE DE VOIAJ C.F.R. • AGENȚIILE DE VOIAJ

AGENȚIILE DE VOIAJ OFERĂ CĂLĂTORILOR POSIBILITATEA DE A-ȘI PROCURA BILETE DIN TIMP PENTRU RUTELE ALESE

REVISTA CĂILOR FERATE
Anul XVI * nr. 12 * decembrie
BUCUREȘTI

12
1968

REVISTA CĂILOR FERATE


CONFORTABIL!
Calea ferată vă oferă o călătorie
confortabilă punîndu-vă la
dispoziţie vagoane
moderne de călători

E1743

REVISTA CĂILOR FERATE

REDACȚIA: BUCUREȘTI,
CALEA GRIVIȚEI Nr. 193 B
SECTORUL 8, TELEFON 18.25.75

ANUL XVI (55)
Nr. 12 (719)
Decembrie 1968

ORGAN AL MINISTERULUI CĂILOR FERATE ȘI AL CONSILIULUI NAȚIONAL AL INGINERILOR SI TEHNICIENILOR DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

SUMAR

PROBLEME — STUDII — REALIZĂRI

- Perfecționarea proiectării și verificării instalațiilor de asigurare și centralizare electromecanică, de **L. SCROB** 717
- Modernizarea construcției inimilor de încrucișare, de **N. IONESCU J. CHIOIU** și **N. MIHAI** 724
- Evoluția metodelor de încercare a podurilor la C.F.R. de **N. CIOCÎRLAN** 729

PROTECȚIA MUNCII

- Oboseala feroviarilor — manifestări și efecte, cauze și remedii, de **D. BORUNDEL** și **F. LAZĂR** 736

DIN ISTORIA C.F.R.

- Nodul feroviar Timișoara — începuturi și evoluție, de **FL. GOGA** 741

CRONICĂ 747

TEHNICA FEROVIARĂ PESTE HOTARE

- Probleme generale 749
- Exploatare 752
- Material rulant 754
- Electrotehnică și electronică . . . 757
- Construcții și întreținere 758

STATISTICĂ ȘI LINGVISTICĂ FEROVIARĂ 762

15.XII. 1910—15.XII.1968.

Vechimea reală a revistelor tehnice C.F.R.

În această lună — cînd se împlinesc 58 de ani de la apariția primei publicații periodice editate de administrația C.F.R. — după numărul XVI, care arată vechimea de apariție a Revistei Căilor Ferate, cititorii găsesc, în paranteze, numărul 55, adică, în ansamblu grupajul | XVI (55) |

De ce acest lucru?

Redacția a considerat că este just ca, pe lîngă vechimea de apariție a acestei publicații (anul XVI), să figureze și numărul care arată vechimea de apariție a primei publicații periodice tehnice editate de administrația C.F.R. (anul 55).

Acesta a fost „Buletinul Căilor Ferate Române", editat bilunar, al cărui prim număr a văzut lumina tiparului la 15 decembrie 1910, adică la 30 de ani și circa 8 luni de la înființarea Direcției Generale C.F.R. După numărul 22 (anul 6) din 15.XI.1916, revista — bilunară — nu a mai apărut din pricin greutăților produse de războiul de atunci. Primul număr de după războ apare la 15.VI.1919, cu care începe anul al 7-lea al „Buletinului Căilor Ferate Române". Publicația își încetează definitiv apariția în decembrie 1928 (anul al 16-lea).

Din anul 1929 și pînă în decembrie 1945 a apărut, pe alte baze, „Revista C.F.R." (cu excepția anului 1942, cînd nu a fost publicat nici un număr). Aceasta înseamnă anul 17—32 inclusiv.

Din 1946 și pînă în 1952 (inclusiv), publicația periodică tehnică editată de C.F.R. a purtat diferite denumiri, arătate detaliat în articolul „Un deceniu de apariție a revistelor C.F.R.", din numărul 11/1956 al actualei reviste. Aceasta înseamnă anul 33—39. (Amintim că, paralel, în anii 1947—1951 și 1955—1957 au mai apărut, pe rînd, revistele de nivel superior „Analele C.F.R.", „Analele Transporturilor" și „Probleme Feroviare").

De la 1.I.1953 apare „Revista Căilor Ferate", al cărei „Anul I" coincide cu „Anul 40" de vechime absolută a publicațiilor periodice tehnice ale căilor noastre ferate.

Aceleași considerente explică dubla numerotație a revistei de față, care va fi continuată. Astfel, în perioada 15.XII.1910—15.XI.1916 (inclusiv) au apărut (bilunar) 143 de numere din „Buletinul Căilor Ferate Române", iar în perioada iunie 1919 — decembrie 1928 (inclusiv), lunar alte 115 numere. În perioada ianuarie 1929 — decembrie 1945 (inclusiv, dar fără anul 1942) au apărut (lunar) 192 de numere din „Revista C.F.R." care, în anii 1932—1933, s-a numit „Revista tehnică C.F.R."

În intervalul august 1946 — decembrie 1952 (inclusiv) au apărut 77 de numere de revistă purtînd diferite titluri iar în intervalul ianuarie 1958 noiembrie 1968 inclusiv, 191 de numere din „Revista Căilor Ferate".

Aceasta înseamnă că în intervalul decembrie 1910 — noiembrie 1968 au apărut, în total, 718 numere de revistă (fără cele paralele), ceea ce explică grupajul | 12 (719) | de pe pagina anterioară acesteia. *(d.u.)*.

IP.I. — c. 5954

SOMMAIRE

CZU 656.25

SCROB, L. :**Le perfectionnement de l'établissement des projets et de la vérification des installations de signalisation électromécanique et des postes électromécaniques d'enclenchement.**

L'auteur propose une méthode propre (dénommée de fonctions corrélateures) pour l'amélioration de l'établissement des projets et de la vérification des installations de signalisation électromécaniques et des postes électromécaniques d'enclenchement.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 12 (déc.).

CZU 625.151.811

IONESCU, N. : **Modernisation de la construction des coeurs de croisement.**

L'auteur présente la manière dont, dans les Usines mécaniques Buzău, on a passé a la construction des coeurs de croisement en utilisant de l'acier allié a haute résistance.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 12 (déc.).

CZU 624.21.001.4

CIOCIRLAN, N. : L'évolution des méthodes d'essai des ponts-rail.

On présente les méthodes utilisées pour l'essai des ponts-rail, en commençant avec la mesure de la flèche jusqu'a la tensiometrie électrique, avec la description de l'appareillage respectif.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 12 (déc.).

CZU 656.2.007:612.014.32

BORUNDEL, D. et LAZĂR, F. : **La fatigue des ferroviaires — manifestations et effets, causes et remèdes.**

Dans le cadre des études de la médecine du travail, on présente les manifestations et les effets de la fatigue, ainsi que les causes et les remèdes possibles, ayant application aux ferroviaires.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 12 (déc.).

CZU 656.21.02:(498)

GOGA, FL. : **Le noeud ferroviaire Timişoara — origines et évolution.**

On présente l'histoire de noeud ferroviaire Timişoara, dès les premières constructions ferroviaires exécutées en Banat jusqu'a nos jours (1856—1968).

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 12 (déc.).

CONTENTS

CZU 656.25

SCROB, L. : **Improvement in the design and checks of electro-mechanical ensurance and centralization instalations.**

The author proposes his own method (called the method of correlative functions) in view of improving the operations of design and checks of the electro-mechanical ensurance and centralization instalations.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 12 (December).

CZU 625.151.811

IONESCU, N. : **Crossing construction modernization.**

The author shows the way in which, at the mechanical Works in Buzău, the construction of crossings has begun, using a highly resistive steel alloy.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 12 (December).

CZU 624.21.001.4

CIOCÎRLAN, N. : **Evolution of bridge testing methods.**

The methods used to test railway bridges, from the deflection measurement to the electric tensometry, together with a description of the respective equipment.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 12 (December).

CZU 656.2.007:612.014.32

BORUNDEI, D. and LAZĂR, F. : **The fatigue of railway personnel — manifestations and effects, causes and remedies.**

Within the studies carried out in the fiel of the medicine of the work, there are presented the manifestations and efffects of fatigue, as well as the possible causes and remedies, with application to the railway personnel.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 12 (December).

CZU 656.21.02:(498)

GOGA FL. : **Timişoara railway junction — beginnings and evolution.**

The history of Timişcara railway junction, from the first railway constructions in Banat and up to now (1856—1968).

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, no. 12 (December).

СОДЕРЖАНИЕ

CZU 656.25

SCROB, L.: **Совершенствование проектирования и проверки установок предохранения и электромеханической централизации.**

Автор предлагает свой метод (названный методом согласованных функций) для улучшения операций проектирования и проверки установок предохранения и электромеханической централизации.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 12 (дек).

CZU 625.151.811

IONESCU, N.: **Модернизация конструкции крестовин рельсового переплетения.**

Указывается способ, по которому на механическом заводе Бузэу перешли на конструкцию сердцевин рельсового переплетения, используя легированную сталь повышенного сопротивления.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 12 (дек).

CZU 624.21.001.4

CIOCÎRLAN, N.: **Зволюция методов испытания.**

Приводятся методы, применяемые для испытания железнодорожных мостов, начиная от измерения прогиба до Электрической тензометрии, с описанием соответствующей аппаратуры.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 12 (дек.).

CZU 656.2.007 : 612.014.32

BORUNDEL, D. и LAZĂR, F.: **Усталость железнодорожников — проявления и эффекты, причины и устранение.**

В рамках изучения медицины труда приводятся проявления и эффекты усталости, а также причины и устранения, возможные для применения к железнодорожникам.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, № 12 (дек).

CZU 656.21.02 : (498)

GOGA, FL.: **Железнодорожный узел Тимишоара — начало и эволюция.**

Приводится история железнодорожного узла Тимишоара, с первых железнодорожных конструкций в Банате и по сей день (1856—1968).

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, No 12 (дек).

INHALT

CZU 656.25

SCROB, L.: **Die Verbesserung des Projektierens und der Überprüfung elektromechanischer Sicherungs—und Stellwerkseinrichtungen.**

Der Verfasser schlägt ein eignes Verfahren für die Verbesserung des Arbeitsvorgags bei der Projektierung und der Überprüfung elektromechanischer Sicherungs- und Stellwerkseinrichtungen vor (bennant das Verfahren der korrelatierenden Funktionen).

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 12 (Dez.).

CZU 625.151.811

IONESCU, N.: **Die Modernisierung der Herstellung von Weichenherzstücken.**

Es wird dargelegt, auf welche Weise in den mechanischen Werkstätten Buzău zur Herstellung der Weichenherzstücke mit legiertem Stahl von hoher Festigkeit übergegangen wurde.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 12 (Dez.).

CZU 624.21.001.4

CIOCÎRLAN, N.: **Fortschritte bei Brückenversuchsverfahren.**

Es werden einige bei Eisenbahnbrückenproben angewendete Verfahren gezeigt, von der Pfeilmessung bis zur elektrischen Tensometrie, mit einer Beschreibeung der betreffenden Geräte.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1868, Nr. 12 (Dez.).

CZU 656.2.007:612.014.32

BORUNDEL, D. und LAZĂR, F.: **Die Ermüdung der Eisenbahner — Äusserungen und Auswirkungen, Ursachen und Abhilfe.**

Im Rahmen der arbeitsmedizinischen Forschungen werden die Äusserungsarten und die Auswirkungen der Ermüdung sowie die Ursachen und die möglichen Abhilfemassnahmen erörtert, in Anwendung auf die Eisenbahner.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 12 (Dez.).

CZU 656.21.02:(498)

GOGA, FL.: **Der Eisenbahn-Knotenpunkt Timişoara — seine Anfänge und Entwicklung.**

Es wird ein geschichtlicher Überblick über die Entwicklung des Eisenbahnknotenpunktes Timişoara, von den ersten Bahnarbeiten im Banat und bis in die Gegenwart (1856—1968), geboten.

Revista Căilor Ferate, Bucureşti, 1968, Nr. 12 (Dez.).

ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR

PROBLEME STUDII REALIZĂRI

Perfecţionarea proiectării şi verificării instalaţiilor de asigurare şi centralizare electromecanică

(metoda funcţiilor corelatoare)

Ing. **Liviu SCROB**
Şeful Serv. CT regional Timişoara

Proiectarea sau verificarea, fără erori, a blocului de staţie al instalaţiilor SCB constituie o problemă atît pentru formaţiile de proiectare cît şi pentru cele care întreţin sau dau în exploatare instalaţiile de siguranţa circulaţiei.

Metodele clasice de proiectare sau verificare a instalaţiilor remontate, reconstruite sau în funcţie se bazează pe experienţă, rutină şi atenţie — adică în general, pe elemente subiective caracteristice proiectantului sau verificatorului.

Conform practicii actuale, proiectarea unui bloc de staţie se desfăşoară astfel:

Din tabloul parcursurilor — cules de pe planul de situaţie al staţiei şi aprobat de direcţia regională — se transpune parcurs cu parcurs în programul de înzăvorîre, fără a se evidenţia parcursurile compatibile pentru a se cunoaşte direct din acest plan cele independente.

În continuare, utilizîndu-se în comun tabloul parcursurilor simulate cu programul de înzăvorîre, se proiectează registrul mecanic al blocului de staţie, care este de fapt subansamblul esenţial al instalaţiei. El trebuie să conţină un număr de parcursuri identic cu cel din tabloul aprobat de direcţia regională, în condiţiile de înzăvorîre şi simultaneitate incluse în acest document de bază al instalaţiei.

Transpunerea acestor condiţii în registrul mecanic al blocului de staţie sau în schemele electrice ale instalaţiilor CED cere eforturi intelectuale identice cu ale calculatorilor care fac adunări, scăderi, înmulţiri şi împărţiri fără maşini de calculat. În comparaţie cu calculatorii, proiectantul instalaţiilor este însă dezavantajat, deoarece trebuie să exploreze în paralel şi fără greşeli trei planuri: tabloul parcursurilor, programul de înzăvorîre şi registrul mecanic sau schemele electrice proiectate.

Din descrierea sumară a metodei actuale de proiectare a blocului de staţie al instalaţiilor SCB se reţin ca dezavantaje mai importante:

— influenţa unor elemente de natură subiectivă ce intervin pe parcursul proiectării blocului de staţie;

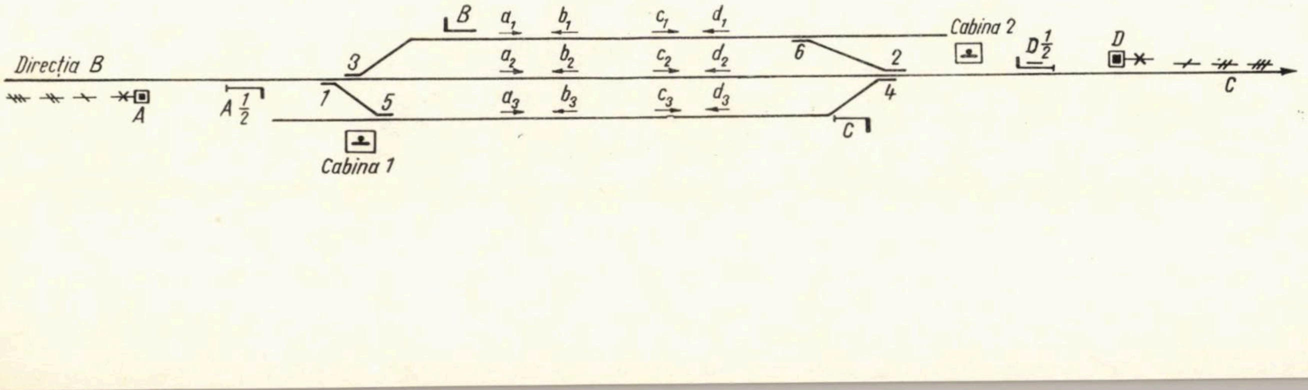
— absenţa unor instrumente de corelare a tabloului parcursurilor staţiei cu programul de înzăvorîre şi cu soluţiile tehnice adoptate pentru fixarea dependenţei şi independenţei dintre parcursuri.

A) FUNCŢIILE CORELATOARE ALE PARCURSURILOR (APLICAŢII LA INSTALAŢIILE ELECTROMECANICE)

Într-o staţie oarecare, (fig. 1), numărul concret al parcursurilor de circulaţie pentru dispozitivul de linii şi macazuri existente determină capacitatea blocului de staţie.

Fig. 1. *Planul de situaţie şi indicativii parcursurilor de circulaţie ai staţiei M*

Notă: exponenţii parcursurilor au fost eliminaţi, nefiind esenţiali



Stația din fig. 1, spre exemplu, are o capacitate de 12 parcursuri de circulație, din care :

a_1, a_2, a_3 și d_1, d_2, d_3 sînt parcursuri de intrare ;

b_1, b_2, b_3 și c_1, c_2 și c_3 sînt parcursuri de ieșire.

Cele 12 parcursuri se găsesc, în conformitate cu tabloul parcursurilor din fig. 2, fie în relații de compatibilitate sau simultaneitate (indicate cu litera *S*), fie în relații de incompatibilitate (descrise prin simbolul X).

Dacă s-a efectuat un parcurs de intrare pe linia *1* din direcția *B*, parcursul a_1 este incompatibil cu parcursurile : b_1, a_2, b_2, a_3, b_3, d_1, c_1, d_2 și compatibil cu parcursurile : c_2, d_3 și c_3.

Relațiile de mai sus se pot reprezenta prin formule matematice. Pentru aceasta se adoptă simbolurile următoare :

$\frac{\cdot}{a_1}$ ... — parcurs efectuat la linia *1*, cu semnalul *A* pe liber [1] ;

$\frac{\cdot}{b_3}$ ... — idem, de pe linia *3*, cu semnalul de ieșire *B* ;

a_2, a_3, b_1, b_2, c_1, c_2 — parcursuri în stare normală ;

θ... — simbol care descrie starea de înzăvorîre dintre un parcurs efectuat [2] $\frac{\cdot}{a_1}$, $\frac{\cdot}{a_2}$ etc. și parcursurile imobilizate ;

$\overline{\theta}$... — simbol care indică negația înzăvorîrii.

Simbolul $\overline{\theta}$ exprimă o relație de simultaneitate sau de independență între un parcurs stabilit și unul sau mai multe parcursuri compatibile cu el.

Cu aceste elemente, pentru stația din fig. 1 se pot stabili funcții care indică relațiile de înzăvorîre sau de simultaneitate dintre cele 12 parcursuri de circulație.

Determinarea acestor funcții se face prin culegerea de pe planul din fig. 2 a parcursurilor stabilite succesiv.

Concret, funcțiile corespunzătoare parcursului de intrare din direcția *B* pe linia *1* sînt :

$$F\left(\frac{z}{a_1}\right) : \frac{\cdot}{a_1}\ \theta\ b_1, (a_2 + b_2), (a_3 + b_3), (d_1 + c_1), d_2 \qquad (1)$$

și

$$F\left(\frac{s}{a_1}\right) : \frac{\cdot}{a_1}\ \overline{\theta}\ c_2, (d_3 + c_3) \qquad (2)$$

Notă : în paranteze sînt împerecheate parcursurile care se comandă de aceeași manetă.

Funcția $F\left(\frac{z}{a_1}\right)$ are semnificația următoare :

Un parcurs stabilit pe linia *1* $\left(\frac{\cdot}{a_1}\right)$, din direcția *B* (fig. 1), cu semnalul de intrare *A*, înzăvorește (interzice) :

— o ieșire de pe linia *1* comandată de semnalul *B* (b_1)
— o intrare pe linia *2* " *A* (a_2)
— o ieșire de pe linia *2* " *B* (b_2)
— o intrare pe linia 3 " cu semnalul *A* (a_3)
— o ieșire de pe linia *3* " *B* (b_3)
— o intrare pe linia *1* comandată de semnalul *D* (d_1)
— o ieșire de pe linia *1* " *C* (c_1)
— o intrare pe linia *2* comandată cu semnal *D*(d_2).

	Denumirea parcursurilor	Linii	Semnale	Direcția B								Direcția C									Denumirea parcursurilor	Linii	Semnale
				intrări				ieșiri				ieșiri				intrări							
				I	II	III		I	II	III			III	II	I		III	II	I				
a_1	Intrare de la B la linia	I	AA_2	●	×	×		×	×	×			S	S	×		S	×	×				
d_2		II	AA_1	×	●	×		×	×	×			×	S	×		×	×	×				
a_3		III	AA_2	×	×	●		×	×	×			S	×	×		×	×	×				
				a_1	a_2	a_3		b_1	b_2	b_3			c_3	c_2	c_1		d_3	d_2	d_1				
b_1	Ieșire spre B de la linia	I	B	×	×	×		●	×	×			S	S	S		S	×	×				
b_2		II	B	×	×	×		×	●	×			S	S	S		S	S	×				
b_3		III	B	×	×	×		×	×	●			S	S	S		S	×	×				
				a_1	a_2	a_3		b_1	b_2	b_3			c_3	c_2	c_1		d_3	d_2	d_1				
				S	×	S		S	S	S			●	×	×		×	×	×	c_3	Ieșire spre C de pe linia	III	C
				S	S	×		S	S	S			×	●	×		×	×	×	c_2		II	C
				×	×	×		S	S	S			×	×	●		×	×	×	c_1		I	C
				S	×	×		S	S	S			×	×	×		●	×	×	d_3	Intrare de la C la linia	III	DD^2
				×	×	×		×	S	×			×	×	×		×	●	×	d_2		II	DD^1
				×	×	×		×	×	×			×	×	×		×	×	●	d_1		I	DD^2

Fig. 2. *Tabloul parcursurilor de circulație*

---

[1] Marius Mariș — *Blocul de linie automat* (cap. I). București, Editura tehnică a M.C.F., 1953.

[2] Iulian Pop — *Instalații de centralizări și asigurări electromecanice* (note de curs). București, Editura Institutului de căi ferate 1955.

Funcția $F\left(\frac{s}{a_1}\right)$ descrie starea de independență dintre același parcurs $\frac{\bullet}{a_1}$ și o intrare pe linia *3* comandată de semnalul D (d_3) sau ieșirile comandate de semnalul C fie de pe linia *2* (c_2), fie de pe linia *3* (c_3) din fig. 1.

În descrierea de mai sus se identifică programul operațiilor intelectuale ce trebuie efectuate de proiectant sau verificator, pentru analizarea unui parcurs.

Descrierea cu cuvinte reflectă parțial imperfecțiunile și lipsurile metodelor actuale de analizare a parcursurilor cu ocazia proiectării sau verificării lor, bazate numai pe memoria și experiența individului.

Acest gen de analiză este voluminos, greoi, necontrolabil și abstract.

Funcțiile (1) și (2) sînt mijloace concrete, care permit materializarea :

— operațiilor intelectuale de analiză a parcursurilor ;

— stării de dependență și independență dintre parcursuri ;

— reproducerea exactă a înzăvorîrilor și simultaneităților în programul de înzăvorîre sau în planurile ce servesc la construirea blocului de stație.

Stația M (fig. 1) are, concret, 24 de funcții, din care :

— 12 funcții de forma $F\left(\frac{z}{a,\, b,\, c,\, d}\right)$ definesc parcursurile înzăvorîte la stabilirea succesivă a fiecărui parcurs de circulație ;

— 12 funcții de forma $F\left(\frac{s}{a,\, b,\, c,\, d}\right)$ indică, pentru fiecare parcurs stabilit, parcursurile compatibile.

Funcțiile parcursului a_1 :

$1 - F\left(\frac{z}{a_1}\right) : \dot{a}_1 \theta\, b_1, (a_2 + b_2), (a_3 + b_3), (d_1 + c_1), d_2$

$2 - F\left(\frac{s}{a_1}\right) : \dot{a}_1\ \bar{\theta}\ c_2,\ (d_3 + c_3).$

Notă : în paranteze sînt împerecheate parcursurile care se comandă de aceeași manetă $(a_2 + b_2)$ etc.

Funcțiile parcursului b_1 :

$3 - F\left(\frac{z}{b_1}\right) : \dot{\bar{b}}_1\ \theta a_1,\ (a_2 + b_2), (a_3 + b_3),\ d_1,\ d_2$

$4 - F\left(\frac{s}{b_1}\right) : \dot{\bar{b}}_1 \bar{\theta}\ c_1,\ c_2,\ (d_3 + c_3).$

Funcțiile parcursului a_2 :

$5 - F\left(\frac{z}{a_2}\right) : \dot{a}_2 \theta\ (a_1 + b_1),\ b_2,\ (a_3 + b_3),\ (d_1 + c_1),$

$d_2,\ (d_3 + c_3)$

$6 - F\left(\frac{s}{a_2}\right) : \dot{a}_2\ \bar{\theta}\ c_2.$

Funcțiile parcursului b_2 :

$7 - F\left(\frac{z}{b_2}\right) : \dot{\bar{b}}_2\ \theta\ (a_1 + b_1),\ a_2,\ (a_3 + b_3),\ d_1$

$8 - F\left(\frac{s}{b_2}\right) : \dot{\bar{b}}_2\ \bar{\theta}\, c_1,\ (d_2 + c_2),\ (d_3 + c_3).$

Funcțiile parcursului a_3 :

$9 - F\left(\frac{z}{a_3}\right) : \dot{a}_3\ \theta\ b_3, (a_1 + b_1), (a_2 + b_2), (d_1 + c_1),$

$(d_2 + c_2),\ d_3$

$10 - F\left(\frac{s}{a_3}\right) : \dot{a}_3\ \bar{\boldsymbol{\theta}}\ c_3.$

Funcțiile parcursului b_3 :

$11 - F\left(\frac{z}{b_3}\right) : \dot{b}_3\ \boldsymbol{\theta}\ a_3,\ (a_1 + b_1),\ (a_2 + b_2),\ d_1, d_2$

$12 - F\left(\frac{s}{b_3}\right) : \dot{\bar{b}}_3\ \bar{\theta}\ c_1,\ c_2,\ (d_3 + c_3).$

Funcțiile parcursului d_1 :

$13 - F\left(\frac{z}{d_1}\right) : \dot{\bar{d}}\ \theta\ (a_1 + b_1),\ (a_2 + b_2),\ (a_3 + b_3),$

$c_1,\ (d_2 + c_2)\ (d_3 + c_3)$

$14 - F\left(\frac{s}{d_1}\right) : \dot{\bar{d}}_1\ \bar{\theta}.$

Notă : parcursul d_1 stabilit, nu admite parcursuri simultane ; toate parcursurile sînt înzăvorîte în funcția 13.

Funcțiile parcursului c_1 :

$15 - F\left(\frac{z}{c_1}\right) : \dot{\bar{c}}_1\ \theta\ a_1, a_2, a_3, d_1, (d_2 + c_2), (d_3 + c_3)$

$16 - F\left(\frac{s}{c_1}\right) : \dot{\bar{c}}_1\ \bar{\theta}\ b_1,\ b_2,\ b_3.$

Funcțiile parcursului d_2 :

$17 - F\left(\frac{z}{d_2}\right) : \dot{\bar{d}}_2\ \theta\ (a_1 + b_1),\ a_2\ (a_3 + b_3),\ (d_1 + c_1),$

$c_2\ (d_3 + c_3)$

$18 - F\left(\frac{s}{d_2}\right) : \dot{\bar{d}}_2\ \bar{\theta}\ b_2.$

Funcțiile parcursului c_2 :

19 — $F\left(\frac{z}{c_2}\right)$: $\dot{\bar{c}}_2\ \theta\ a_3,\ (d_1 + c_1),\ d_2,\ (d_3 + c_3)$

20 — $F\left(\frac{s}{c_2}\right)$: $\dot{\bar{c}}_2\ \bar{\theta}\ (a_1 + b_1),\ (a_2 + b_2),\ b_3$.

Funcțiile parcursului d_3 :

21 — $F\left(\frac{z}{d_3}\right)$: $\dot{\bar{d}}_3\ \theta\ a_2,\ a_3,\ (d_1 + c_1),\ (d_2 + c_2),\ c_3$

22 — $F\left(\frac{s}{d_3}\right)$: $\dot{\bar{d}}_3\ \bar{\theta}\ (a_1 + b_1),\ b_2,\ b_3$.

Funcțiile parcursului c_3 :

23 — $F\left(\frac{z}{c_3}\right)$: $\dot{\bar{c}}_3\ \theta\ a_2,\ (d_1 + c_1),\ (d_2 + c_2),\ d_3$

24 — $F\left(\frac{s}{c_3}\right)$: $\dot{\bar{c}}_3\ \bar{\theta}\ (a_1 + b_1),\ b_2,\ (a_3 + b_3)$.

★

Funcțiile complete de mai sus, determinate pentru stația din fig. 1, permit stabilirea regulilor următoare :

a) Pentru un parcurs stabilit, un parcurs oarecare nu poate ocupa un loc și în funcția de înzăvorîre și în funcția de simultaneitate a acestui parcurs. Considerînd ca exemplu parcursul $\dot{a}_1$, se observă că parcursurile membrului al doilea al funcției $F\left(\frac{s}{a_1}\right)$ nu se găsesc în funcția $F\left(\frac{z}{a_1}\right)$.

Din acest exemplu rezultă a doua regulă :

b) Funcțiile de forma $F\left(\frac{s}{a,\, b,\, c,\, d}\right)$ și funcțiile $F\left(\frac{z}{a,\, b,\, c,\, d}\right)$ sînt reciproc complementare pentru un parcurs stabilit.

c) Numărul funcțiilor $F\left(\frac{z}{a,\, b,\, c,\, d}\right)$ care reprezintă aspectele de înzăvorîre trebuie să fie egal cu numărul total al parcursurilor de circulație.

d) Numărul funcțiilor $F\left(\frac{s}{a,\, b,\, c,\, d}\right)$ este mai mic sau cel mult egal cu numărul total al parcursurilor de circulație.

Exemplu : absența parcursurilor compatibile din funcția $F\left(\frac{s}{d_1}\right)$ de la poziția *14* evidențiază că stația are efectiv 11 funcții de simultaneitate sau independență, acestea fiind totuși luate în evidențe ca un caz particular ce confirmă regula *b)* de mai sus.

e) Dacă un parcurs (a, b, c sau d) stabilit înzăvorește un număr de parcursuri în funcțiile de înzăvorîre $F\left(\frac{z}{a,\, b,\, c,\, d}\right)$ al acestora și parcursul (a, b, c sau d) va fi înzăvorît (înzăvorîri de simultaneitate) $\left(\frac{\cdot}{a,\, b,\, c,\, d}\right)$.

Exemplu : în funcția de la poziția *15*, parcursul c_1 înzăvorește parcursurile a_1, a_2, a_3, d_1, d_2, c_2, d_3 și c_3.

La rîndul său, și parcursul c_1 se găsește înzăvorît în funcțiile acestor parcursuri de la pozițiile *1*, *5*, *9*, *13*, *17*, *19*, *21* și *23*.

f) Dacă un parcurs stabilit este compatibil cu n parcursuri oarecare, în funcțiile $\left(\frac{s}{a,\, b,\, c,\, d}\right)$ ale celor n parcursuri, și parcursul respectiv este compatibil.

Exemplu : parcursul c_3 de la poziția *24* este compatibil cu parcursurile a_1, b_1, b_2, a_3 și b_3.

Pozițiile *2*, *4*, *8*, *10* și *12* confirmă reciproca, prin existența parcursului c_3 în cele 5 funcții.

★

Funcțiile corelatoare sînt instrumente care permit, prin analiză și compararea matematică, controlul tuturor parcursurilor în toate momentele sau fazele existente în programul de operații al instalației SCB.

Funcțiile determinate au valori comparabile, care permit verificarea și :

— corelarea parcursurilor înzăvorîte cu cele compatibile pentru un parcurs stabilit ;

— corelarea în ansamblu a parcursurilor existente și stabilite succesiv, în blocul de stații pe principiul înzăvorîrilor de simultaneitate expus la *e)* ;

— corelarea în ansamblu a parcursurilor compatibile prin compararea funcțiilor $F\left(\frac{s}{a,\, b,\, c,\, d}\right)$;

— corelarea planurilor de bază din proiectele sau documentația instalațiilor SCB.

Pentru considerentele expuse mai sus, autorul și-a permis să dea instrumentelor de comparare descrise numele de funcții corelatoare ale parcursurilor.

B) EXEMPLU DE UTILIZARE A FUNCȚIILOR CORELATOARE LA PROIECTAREA BLOCULUI DE STAȚIE

Funcțiile stației M permit să se perfecționeze actuala metodă de proiectare și verificare a instalațiilor SCB.

Funcțiile determinate pentru fiecare parcurs în parte și în ansamblu ajută să se fixeze în programul de înzăvorîre parcursurile compatibile. Prin materializarea lor în acest plan am operat indirect și parcursurile înzăvorîte, dacă ținem seama că cele două genuri de parcursuri sînt complementare. Stabilim convenția de a nu se desena parcursurile incompatibile, pentru a se păstra configurația actuală a programului de înzăvorîre.

Ţinînd seama de această convenţie, rezultă că, pentru a corela programul de înzăvorîre cu tabloul parcursurilor prin intermediul funcţiilor, se procedează astfel:

a) Se completează planul din fig. 3 cu indicativii parcursurilor stabilite, adoptaţi în funcţii aşa cum sînt reprezentaţi în cîmpurile *1* şi *2* din fig. 3.

b) Delimitate de linii orizontale, parcursurile stabilite şi aşezate ordonat, formează în fig. 3 cîmpuri orizontale:

$$\left(\frac{3}{a_1}, \frac{3}{a_2} \ldots\right).$$

c) În vecinătatea manetelor, aceleaşi parcursuri formează coloanele

$$\left(\frac{4}{d_1}, \frac{4}{d_2} \ldots \frac{4}{a_1}\right).$$

d) La intersecţia dintre coloana parcursului stabilit şi cîmpul său orizontal se desenează, în poziţia corespunzătoare, maneta care permite deschiderea parcursului (*5*).

e) La nivelul parcursului stabilit ($\dot{a}_1$) la celelalte intersecţii dintre cîmpul $\frac{3}{a_1}$ şi coloanele parcursurilor se fixează relaţiile dintre parcursuri astfel:

— se culeg parcursurile compatibile din funcţiile $F\left(\frac{s}{a, b, c, d}\right)$ şi se desenează punctat în intersecţiile respective;

— în funcţia (*a*) — $F\left(\frac{s}{a_1}\right) : \dot{a}_1 \overline{\theta} c_2, (d_3 + c_3)$, parcursul a_1 este deci compatibil cu c_2, d_3 şi c_3;

— la intersecţiile coloanelor $\frac{4}{c_2}$, $\frac{4}{d_3}$ şi $\frac{4}{c_3}$ se vor desena punctat manetele (*6*) în poziţiile care permit deschiderea parcursurilor;

— intersecţiile (*7*) din fig. 3 se lasă libere, cu subînţelesul că manetele parcursurilor b_1, $(a_2 + b_2)$, $(a_3 + b_3)$ $(d_1 + c_1)$ şi d_2 sînt înzăvorîte.

Confruntînd ordonat fiecare parcurs stabilit cu funcţia sa de simultaneitate, se desenează punctat manetele la intersecţiile (*6*) dintre cîmpul orizontal al parcursului şi coloanele parcursurilor compatibile.

În acest mod se pot corela între ele toate parcursurile, obţinîndu-se în final, direct în programul de înzăvorîre al blocului de staţie, toate relaţiile dintre parcursuri, fapt împlinit în fig. 4 pentru cazul staţiei *M*.

Programul de înzăvorîre, completat în condiţiile desenate, mai prezintă şi alte avantaje:

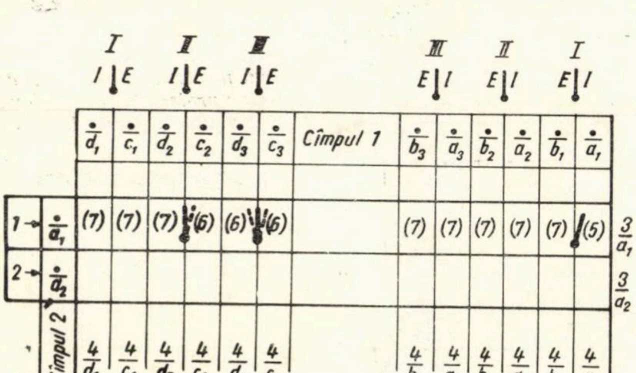
— permite o proiectare mai uşoară a registrului mecanic al blocului de staţie, dacă tabloul parcursurilor a fost corelat cu programul de înzăvorîre al blocului de staţie, cu ajutorul funcţiilor (metodele de proiectare vor fi descrise în continuare, în capitolul C);

— oferă personalului de exploatare, într-o reprezentare sugestivă, imaginea completă a parcursurilor compatibile şi incompatibile din staţie, în scopul utilizării instalaţiilor la nivelul capacităţii proiectate.

* * *

Fig. 3. *Exemplu de corelare a programului de înzăvorîre cu tabloul parcursurilor*

2 — intrare de la *B* la linia *I*; *2* — idem, la linia *II*


I
I
II
III
II
I
I|E
I|E
I|E
E|I
E|I
E|I
$\frac{\bullet}{d_1}$ $\frac{\bullet}{c_1}$ $\frac{\bullet}{d_2}$ $\frac{\bullet}{c_2}$ $\frac{\bullet}{d_3}$ $\frac{\bullet}{c_3}$
Cîmpul 1
$\frac{\bullet}{b_3}$ $\frac{\bullet}{a_3}$ $\frac{\bullet}{b_2}$ $\frac{\bullet}{a_2}$ $\frac{\bullet}{b_1}$ $\frac{\bullet}{a_1}$
1
$\frac{\bullet}{\dot{a}_1}$
(7) (7) (7) (6) (6) (6)
(7) (7) (7) (7) (7) (5)
$\frac{3}{a_1}$
2
$\frac{\bullet}{\dot{a}_2}$
$\frac{3}{a_2}$
Cîmpul 2
$\frac{4}{d_1}$ $\frac{4}{c_1}$ $\frac{4}{d_2}$ $\frac{4}{c_2}$ $\frac{4}{d_3}$ $\frac{4}{c_3}$
$\frac{4}{b_3}$ $\frac{4}{a_3}$ $\frac{4}{b_2}$ $\frac{4}{a_2}$ $\frac{4}{b_1}$ $\frac{4}{a_1}$

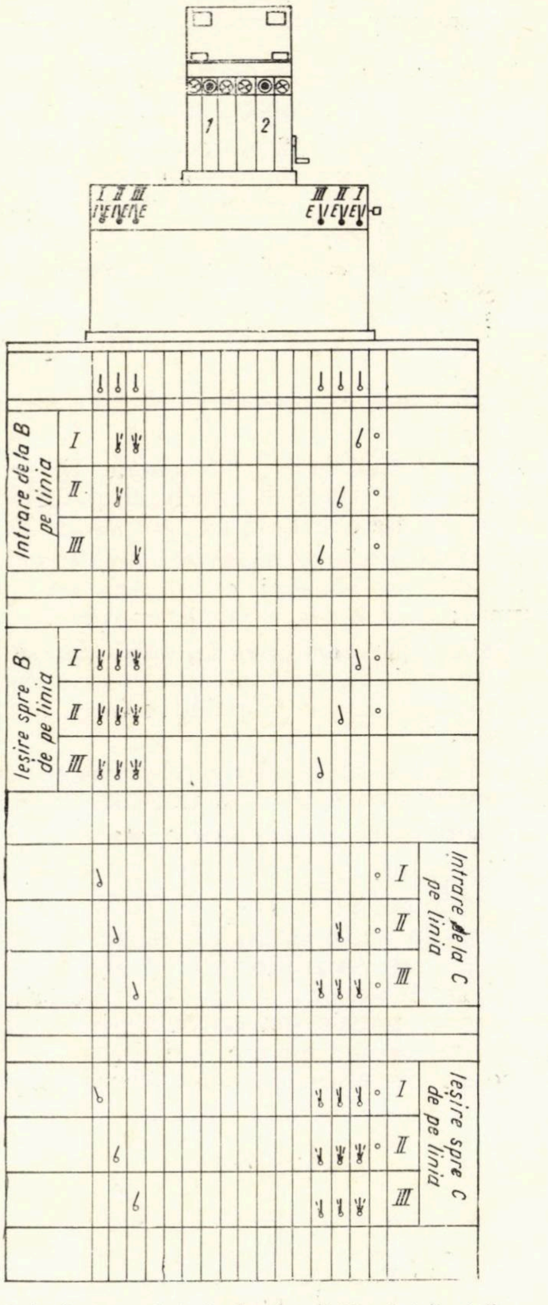

1
2
I II III
I/E I/E I/E
III II I
E/I E/I E/I
Intrare de la B pe linia
I
II
III
Ieşire spre B de pe linia
I
II
III
Intrare de la C pe linia
I
II
III
Ieşire spre C de pe linia
I
II
III

Fig. 4. *Programul de înzăvorîre al blocului de staţie,*

1 — despiedicare de la şi spre *C*; *2* — idem, de la şi spre *B*

C) REALIZAREA ÎNZĂVORÎRILOR ÎN REGISTRUL MECANIC AL BLOCULUI DE STAȚIE

În fig. 5 este prezentat registrul mecanic al blocului de stație construit în modul următor :

1. Pentru cele 12 parcursuri se prevăd 6 manete cu trei poziții, care au rolul de a selecta capătul de stație, sensul parcursului (primire-expediere) și linia.

Cele 12 parcursuri sînt împerecheate pe manete astfel :

— *direcția B — capătul X* : a_1 cu b_1 ; a_2 cu b_2 a_3 cu b_3 ;

— *direcția C — capătul Y* : d_1 cu c_1 ; d_2 cu c_2 ; d_3 cu c_3.

Această distribuire corespunde și practicii actuale, care selectează pe linii și direcții fie intrări (*I*), fie expedieri (*E*) din stația *M*.

2. Parcursurile se repartizează pe cinci liniare orizontale în aceleași combinații pe linie și anume : a_2 cu b_2 ; a_3 cu b_3 ; d_1 cu c_1 etc.

Liniarul perechei a_1 cu b_1, după cum se poate observa și din figura 5, nu este necesar, deoarece cele două parcursuri se exclud reciproc de aceeași manetă.

3. Se trasează pe plan axele celor 6 manete. În vecinătatea axelor se trasează 12 coloane care corespund parcursurilor stabilite $\dot{\overleftarrow{a}}_1$, $\dot{\overrightarrow{b}}_1$, $\dot{\overleftarrow{a}}_2$, $\dot{\overrightarrow{b}}_2$, $\overset{\cdot}{\overline{\dots}}$ etc.

4. Pe liniarele II_x, III_x, I_y, II_y și III_y, la intersecția în axele corespunzătoare, se fixează elementele de antrenare *EA* din fig. 5. Acestea imprimă liniarelor mișcări de translație orizontale în ambele sensuri în timpul pregătirii parcursurilor de intrare sau ieșire, alese cu manetele blocului de stație. Sensul imprimat se marchează pe liniar cu indicativul parcursului stabilit.

Cu 5 liniare și cu 6 manete se asigură relațiile necesare dintre toate parcursurile stației.

5. Pe axele manetelor se așează în dreptul fiecărui liniar, elementele de înzăvorîre (*EZ*) din fig. 5.

6. Utilizînd funcțiile $F\left(\frac{z}{a, b, c, d}\right)$, se așează pe liniare, la vîrfurile elementelor *EZ* perechi de piedeci $(a_2 + b_2)$, $(a_3 + b_3)$, (d_1, c_1) etc., pentru a proiecta registrul mecanic în conformitate cu programul de înzăvorîre după metodele următoare :

Varianta I : aplicație la stabilirea parcursurilor a_1 și b_1.

Din funcția : $1 - F\left(\frac{z}{a_1}\right) : \dot{\overleftarrow{a}}_1 \bar{\theta} b_1 (a_2 + b_2), (a_3 + b_3)$, $(d_1 + c_1)$, d_2 rezultă parcursurile care trebuie să fie înzăvorîte.

La vîrful elementelor *EZ*, aflate la intersecțiile dintre liniare și coloana $\dot{\overleftarrow{a}}_1$, se așează piedecile a_2, b_2, a_3, b_3, d_1, c_1 și d_2, ținîndu-se seamă de sensul pe care l-ar imprima aceste parcursuri liniarului propriu.

Locurile piedicilor c_2, (c_3 și d_3) de la intersecțiile coloanei $\dot{\overleftarrow{a}}_1$, cu liniarele II_y și III_y au rămas libere, deoarece ele corespund parcursurilor compatibile din funcția :

$$2 - F\left(\frac{d}{a_1}\right) : \dot{\overleftarrow{a}}_1 \bar{\theta}\, c_2,\ (d_3 + c_3).$$

Din analiza sumară a dependențelor din fig. 5 sau 6 rezultă că la stabilirea parcursului a_1 se mai pot stabili, la alegere, fie parcursul c_2, fie d_3, fie c_3.

Varianta II : aplicație la stabilirea parcursurilor c_1 și d_1.

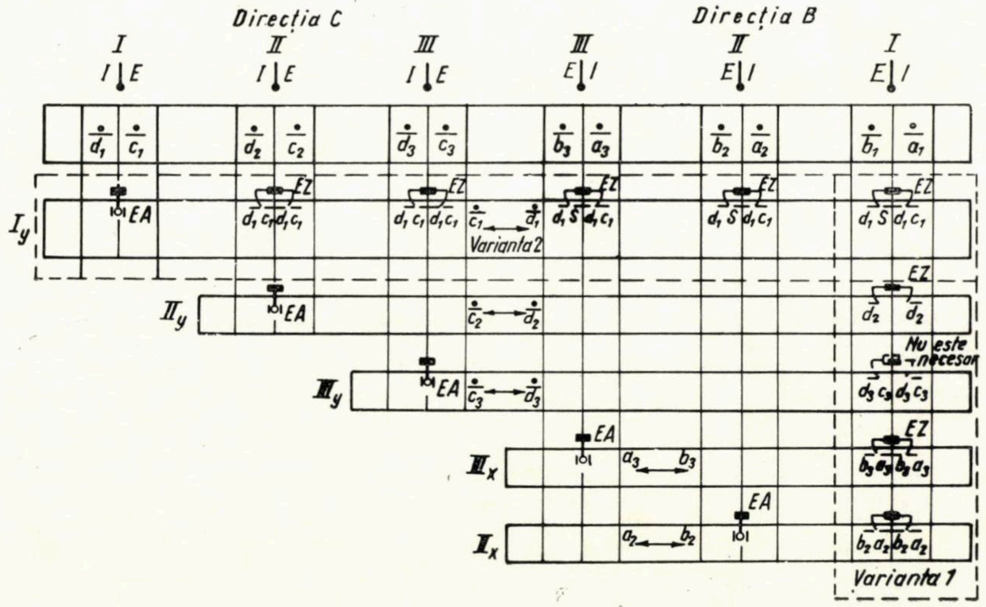


Fig. 5. *Fragment din registrul mecanic al blocului de stație proiectat, în cele două variante descrise în text*

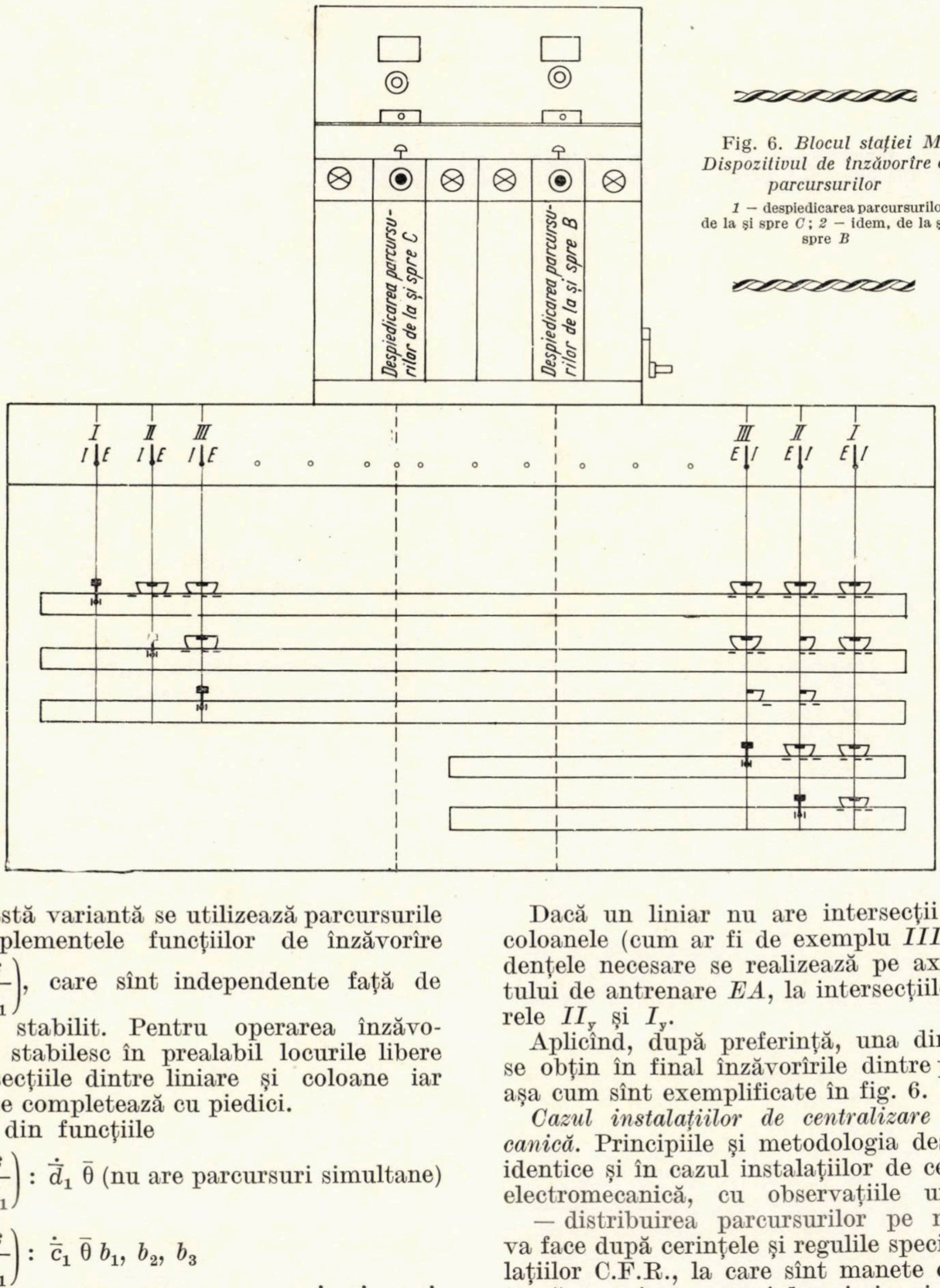

Despiedicarea parcursurilor de la și spre C
Despiedicarea parcursurilor de la și spre B
I
II
III
I E
I E
I E
III
II
I
E I
E I
E I

Fig. 6. *Blocul stației M. Dispozitivul de înzăvorîre a parcursurilor*

1 — despiedicarea parcursurilor de la și spre C; 2 — idem, de la și spre B

În această variantă se utilizează parcursurile din complementele funcțiilor de înzăvorîre $\left(\frac{s}{c_1}\right)$ și $\left(\frac{s}{d_1}\right)$, care sînt independente față de parcursul stabilit. Pentru operarea înzăvorîrilor se stabilesc în prealabil locurile libere din intersecțiile dintre liniare și coloane iar celelalte se completează cu piedici.

Astfel, din funcțiile

$$14 - F\left(\frac{s}{d_1}\right) : \dot{\bar{d}}_1\ \bar{\theta}\ \text{(nu are parcursuri simultane)}$$

$$16 - F\left(\frac{s}{c_1}\right) : \dot{\bar{c}}_1\ \bar{\theta}\ b_1,\ b_2,\ b_3$$

rezultă că la intersecțiile coloanelor $\dot{\vec{b}}_1$, $\dot{\vec{b}}_2$ și $\dot{\vec{b}}_3$ cu liniarul I_y nu se prevăd piedicile c_1 la vîrful elementelor de înzăvorîre.

Marcînd în mod provizoriu pe plan locurile libere cu litera S — se așează piedici în celelalte coloane care, de altfel, corespund parcursurilor prevăzute a fi înzăvorîte, confirmîndu-se din nou faptul că funcțiile $\frac{s}{d_1}$ și $\frac{s}{c_1}$ sînt complementele funcțiilor $\frac{z}{d_1}$ și $\frac{z}{c_1}$.

Dacă un liniar nu are intersecții cu toate coloanele (cum ar fi de exemplu III_y), dependențele necesare se realizează pe axa elementului de antrenare EA, la intersecțiile cu liniarele II_y și I_y.

Aplicînd, după preferință, una din metode, se obțin în final înzăvorîrile dintre parcursuri așa cum sînt exemplificate în fig. 6.

Cazul instalațiilor de centralizare electromecanică. Principiile și metodologia descrise sînt identice și în cazul instalațiilor de centralizare electromecanică, cu observațiile următoare:

— distribuirea parcursurilor pe manete se va face după cerințele și regulile specifice instalațiilor C.F.R., la care sînt manete care selectează numai parcursuri de primire și alte grupe care deservesc exclusiv parcursuri de expediere;

— cu ajutorul funcțiilor de înzăvorîre se întocmește un tablou asemănător cu cel exemplificat în lucrarea „Instalații de centralizare și asigurări electromecanice” (note de curs), de ing. Iulian Pop, Editura Institutului de căi ferate, 1955, pag. 128, fig. 122 A;

— utilizînd cheia de transpunere din lucrarea citată (p. 128—129, fig. 123 și 122 B), se așează dispozitivele de înzăvorîre.

(continuare în pag. 735)

Modernizarea construcției inimilor de încrucișare

Ing. Nicolae IONESCU
Tehnician Jean CHIOIU
Tehnician Nicolae MIHAI
de la
Uzina mecanică BUZĂU

Vitezele mari, frecvența sporită de circulație și sarcinile pe osie ridicate ale materialului rulant determină o suprasolicitare a întregii suprastructuri a căii și în special a inimilor de încrucișare ale aparatelor de cale. Dacă inima de încrucișare nu rezistă acestor solicitări, rezultă necesitatea unei întrețineri continue, neeconomice, și o durată de serviciu nesatisfăcătoare, prea scurtă, sub termenul de garanție.

În afară de o serie de condiții geometrice de înscriere a materialului rulant pe inima de încrucișare (jgheaburi de rulare cu deschidere variabilă, contrașină supraînălțată la inimile duble și prelucrarea ei pe fața interioară, pe o lungime de 300 mm simetrică de o parte și de alta a punctului geometric), pentru prelungirea duratei de serviciu este rațională și eficientă alegerea unei soluții constructive cît mai corespunzătoare în ceea ce privește conformația și calitatea părților componente.

Situația actuală. Construcția tipului de inimă — în forma inițială folosită încă de la începutul utilizării aparatelor de cale — constă în alcătuirea vîrfului dintr-o șină de profil normal (vîrf lung) asamblată cu celălalt vîrf, tot o șină de profil normal (vîrf scurt), prin intermediul șuruburilor; vîrfurile se asamblează apoi cu aripile prin intermediul unor pene. Din rezultatele obținute în exploatare s-a observat că această construcție simplă nu poate fi supusă decît unor solicitări reduse. Solicitările de încovoiere ce apar în vîrfuri și aripi conduc după un timp scurt de exploatare la o slăbire a șuruburilor de prindere, la uzuri premature a suprafețelor de rulare, accentuînd loviturile roților.

Cu toate că forma de bază a inimilor de încrucișare de la aparatul de cale a rămas aceeași, pe parcurs s-au adus îmbunătățiri constructive substanțiale. O îmbunătățire constructivă deosebită a adus-o utilizarea șinelor pline (STAS 3309—63) pentru realizarea vîrfurilor de inimă. Aceasta a contribuit la sporirea rezistenței și rigidității inimilor de încrucișare. O altă îmbunătățire constă în aceea că vîrful lung este forjat la un capăt în așa fel încît el poate fi rezemat pe fețele interioare ale ambelor aripi fără intermediul penelor.

Prin asemenea perfecționări constructive s-a realizat față de construcția inițială o rezemare mai avantajoasă, o stabilitate și rigiditate de cadru mai mare a întregii inimi. Celelalte inconveniente — ca uzura prematură a suprafețelor de rulare și numărul mare de piese componente în contact — nu au fost eliminate.

Deoarece tehnologia sudării a cunoscut un progres deosebit, au apărut pe plan mondial, în ultimii ani, noi construcții de inimi, care întrec din punct de vedere tehnico-economic soluțiile de pînă acum.

În țara noastră se folosește în fabricație curentă tipul de inimă cu vîrfuri din șine pline. Pentru aripi și vîrfuri se utilizează șine mai rezistente, avînd următoarele caracteristici generale:

— rezistența la tracțiune	min. 80 kgf/mm²;
— alungire la rupere	min. 14%;
— carbon	0,4—0,55%;
— siliciu	max. 0,35%;
— mangan	0,8—1,2%;
— fosfor și sulf, fiecare	max. 0,05%.

Inimile simple tip 40 se execută cu vîrfurile din șine pline de care sînt sudate prelungiri (cozi) din șine de profil normal, soluție constructivă care se aplică numai în scopul economisirii materialului metalic.

Spre o construcție modernă. Deoarece în țara noastră se prevede o creștere substanțială a vitezei și sarcinilor pe osie, Uzina mecanică Buzău s-a orientat spre găsirea unei soluții moderne a construcției inimilor de încrucișare.

În urma documentării asupra stadiului tehnicii mondiale în această problemă, începînd din anul 1965 s-a început o susținută muncă de proiectare, cercetare și colaborare cu diferite întreprinderi din țară. Ca urmare s-a stabilit următoarea soluție constructivă a inimilor (fig. 1):

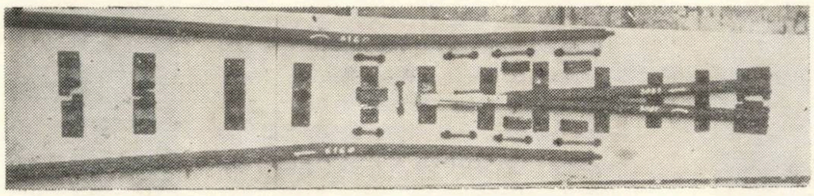


Fig. 1. *Inimă simplă pregătită pentru montaj*

— aripile se execută din şină profil normal cu rezistenta minimă la tracţiune de 80 kgf/mm^2 :

— vîrful este un bloc de oţel aliat tratat termic general, pe care sînt sudate penele distanţiere ;

— prelungirile vîrfului sînt constituite dintr-un subansamblu sudat din şină de profil normal (cu rezistenţa minimă de rupere la tracţiune 80 kgf/mm^2) care se sudează cap la cap, prin topire intermediară şi presiune de vîrf.

La sfîrşitul anului 1966 s-a pregătit fabricaţia pentru execuţia unui prototip de inimă simplă tip 49—300-1/9. Întrucît vîrful inimii de încrucişare este puternic solicitat, s-a hotărît ca acesta să fie executat din oţel aliat de calitatea 50 VC 11, care are următoarele caracteristici :

— rezistenţa de rupere la tracţiune	110—125 kgf/mm^2 ;
— limita de curgere	80—85 kgf/mm^2 ;
— alungirea	min. 10% ;
— rezilienţa (k longitudinal)	min. 4 kgf/mm^2 ;
— carbon	0,4—0,5% ;
— siliciu	max. 0,3% ;
— mangan	0,9—1,2% ;
— crom	0,9—1,25% ;
— vanadiu	0,10—0,25% ;
— sulf şi fosfor, fiecare	max. 0,025% .

Prin cooperare cu Uzina Griviţa Roşie Bucureşti s-au elaborat 4 şarje din acest oţel aliat, obţinîndu-se rezultatele din tab. 1 pe probe luate din lingou.

Tab. I

Nr. crt.	Nr. şarjei	Analiza chimică %						
		C	Mn	Si	P	S	Cr	V
1	53	0,43	1,07	0,21	0,030	0,016	1,14	0,23
2	157	0,48	0,98	0,27	0,030	0,012	1,14	0,21
3	167	0,44	0,90	0,40	0,030	0,021	1,25	0,22
4	129	0,49	0,88	0,33	0,030	0,012	1,25	0,20

Examenul metalografic a scos în evidenţă o structură omogenă, fină, cu urme rare de incluziuni oxidice (fig. 2). Pe baza acestor rezultate, în prima jumătate a anului 1967 s-a trecut la execuţia prototipului inimii cu vîrf din oţel aliat la Uzina mecanică Buzău, iar la 26. VI. 1967 inima a fost montată în cale pe o linie de manevră puternic solicitată (ca frecvenţă de circulaţie grea) din staţia C.F.R. Buzău.

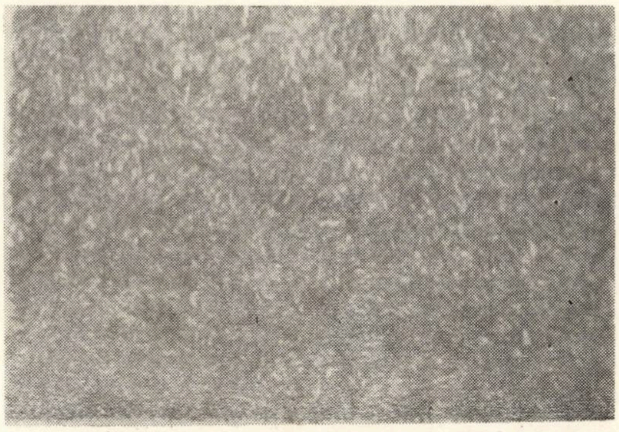


Fig. 2. *Analiză metalografică pentru incluziuni metalice la oţelul aliat (atacat cu nital, x 630)*

Procesul tehnologic de fabricaţie este următorul :

— se prelucrează aripile ;

— din brama forjată din oţel aliat se prelucrează vîrful (fig. 3) ;

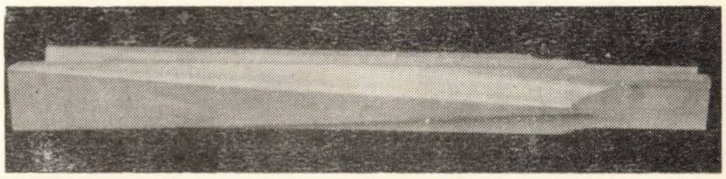
— se sudează de vîrf cu material de aport, penele din oţel (fig.4) ;

— se face un tratament termic de călire în ulei şi revenire medie conform diagramelor timp — temperatură (fig. 5) ,

— se prelucrează cozile (prelungirile vîrfului), se preîncălzesc la 250—300°C şi se sudează cu material de aport la ciupercă şi talpă (fig. 6) ;

— se sudează cap la cap, prin topire intermediară şi presiune, vîrful cu subansamblul cozilor ;

Fig. 3. *Vîrful din oţel aliat*



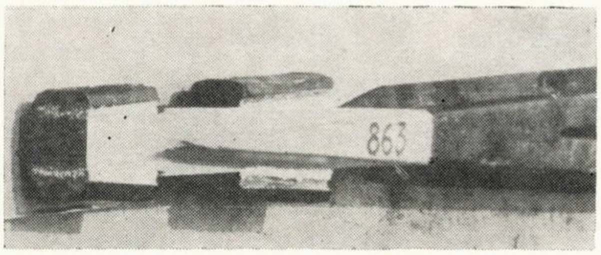


Fig. 4. *Vîrful sudat de cozi cap la cap prin topire intermediară şi presiune*

— se găureşte vîrful pentru introducerea şuruburilor de prindere, după care se face montajul general.

Acest prototip, montat în cale la data susamintită, a fost verificat periodic prin măsurători lunare ale uzurilor în secţiunile de maximă solicitare şi prin verificări bilunare ale aspectului exterior. Valorile totale ale uzurilor obţinute pînă în prezent sînt de 0,8—1,2 mm. Uzura aripilor, comparativ cu a vîrfului, este mai pronunţată.

Din constatările făcute a reieşit că :

— uzurile vîrfului din oţel aliat sînt mai reduse decît cele ale vîrfului din şină plină şi decît uzurile cozilor şi ale aripilor ;

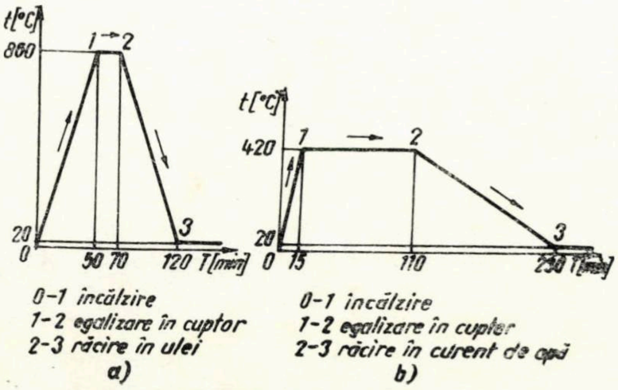
— stabilitatea şi rigiditatea noii construcţii sînt superioare celor actuale, din fabricaţia cunoscută în ţara noastră ;

— elasticitatea în plan vertical a inimii se îmbunătăţeşte ;

— durata de exploatare creşte de minimum două ori faţă de cea actuală.

Încercări de laborator. Cu concursul Institutului de cercetări al căilor ferate s-au efectuat probe de laborator pentru stabilirea caracteristicilor fizico-mecanice şi a variaţiei structurii în funcţie de tratamentul termic aplicat vîrfului din oţel aliat al inimii de încrucişare. S-au prelevat probe dintr-un vîrf de inimă din oţel aliat executat în aceleaşi condiţii ca şi cel aflat în exploatare. Din vîrf au fost tăiate cinci secţiuni, stabilite de comun acord cu Direcţia generală a întreţinerii căii.

Fig. 5. *Diagramele timp-temperatură pentru tratamentul termic al vîrfului*
a—călire ; *b*—revenire.



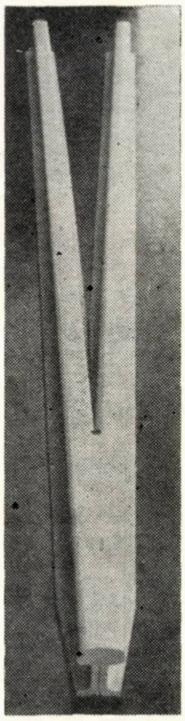


Fig. 6. Prelungirile vîrfului

Au fost executate probe ultrasonice, de rezistenţă la rupere, de rezilienţă, de duritate, cum şi examinări micro şi macrografice.

I. Controlul ultrasonic al vîrfului (înainte de secţionare) s-a făcut pe suprafaţa de rulare şi pe suprafaţa frontală. Nu au fost recepţionate ecouri de defecte, deşi examinarea s-a făcut cu o transparenţă ultrasonică foarte ridicată, cu un palpator normal Q 4 S (cuarţ protejat Ø 24/4 MHz.).

S-a făcut o examinare şi cu un palpator înclinat W B 45 (titanat de bariu 45°/2 NHz) a suprafeţei de rulare, nefiind recepţionate ecouri de defecte. Se apreciază că structura materialului este foarte fină.

II. Epruvetele pentru stabilirea rezistenţei de rupere la tracţiune au fost numerotate de la 1 la 4 ; cu 7 a fost epruveta extrasă din secţiunea F—G (fig. 7), obţinîndu-se rezultatele din tab. 2

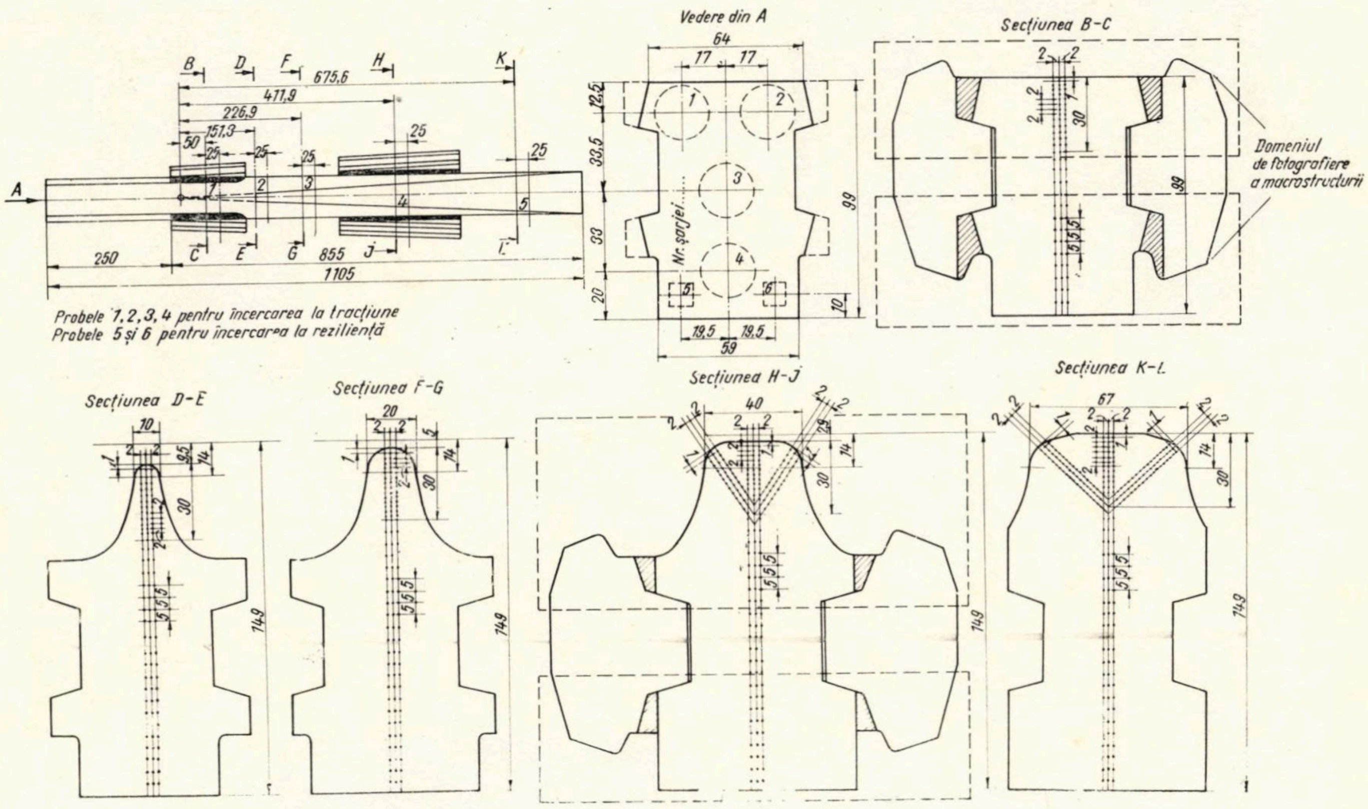
Tab. 2

Proba marcată	Rezistenţa la rupere kgf/mm²	Alungirea % 5	Stricţiunea %	Observaţii
1	106	10	58	Deoarece secţiunea epruvetelor a fost prea mare, cerută prin desen, nu s-au putut monta pe epruvete extensiometre pentru înregistrarea limitei de curgere a materialului
2	106	14	58	
3	100	12,6	55	
4	102	11,4	45	
7	105	13	47	

III. Rezilienţa s-a verificat pe epruvete extrase din secţiunea *B—C* (fig. 7), numerotate cu 5 şi 6 şi din secţiunea *K—L*, numerotate cu 8 şi 9, obţinîndu-se rezultatele din tab. 3.

Tab. 3

Epruveta marcată	Valorile rezilienţelor la temperatură normală
5	3,75 — 4,36 — 4,36 — 4,36
6	5 — 3,75 — 4,36 — 4,36
8	3,75 — 4,36 — 4,7 — 4,37
9	4,06 — 3,75 — 4,36 — 4,06


A
B
D
F
H
K
C
E
G
J
L
675,6
411,9
226,9
151,3
50
25
250
855
1105
Vedere din A
64
17
17
12,5
33,5
33
20
19,5
59
99
10
Nr. șarjei
Secțiunea B-C
Domeniul de fotografiere a macrostructurii
Secțiunea D-E
Secțiunea F-G
Secțiunea H-J
Secțiunea K-L
40
67
149
30
14
5

Probele 1, 2, 3, 4 pentru încercarea la tracțiune
Probele 5 și 6 pentru încercarea la reziliență

Fig. 7. Indicații pentru extragerea probelor destinate încercărilor de laborator ale vîrfului de inimă

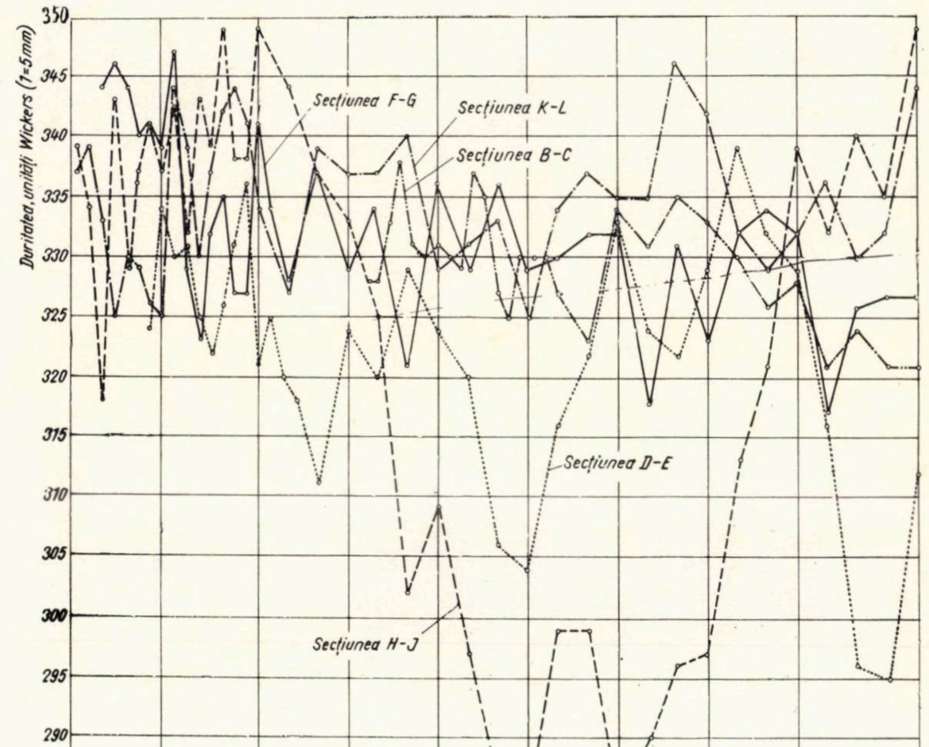


Fig. 8. Valorile durităților obținute

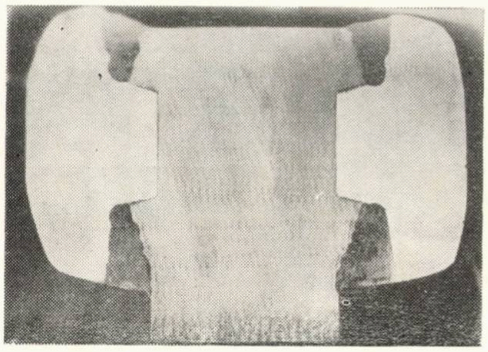


Fig. 9. *Secţiunea* B—C

IV. Duritatea a fost măsurată în unităţi Wickers, pe cele cinci secţiuni, conform marcajelor iniţiale de pe desen, numerotate pe fiecare secţiune în parte (fig. 7).

Valorile durităţilor obţinute sînt notate în fig. 8.

V. Analiza chimică de control s-a executat pe şpan extras din vîrf, obţinîndu-se următoarele rezultate : carbon, 0,49% · siliciu, 0,25%; mangan, 0,39%; crom, 1,1%; vanadiu, 0,21%; fosfor, 0,03%; sulf, 0,12%.

După rezultatele obţinute, compoziţia chimică este apropiată de şarja nr. 157.

VI. Examinarea marco şi micrografică s-a făcut pe secţiunile *B—C* (fig. 9) şi *H—I* (fig. 10), care conţin pene sudate, şi pe secţiunile *D—E, F—G şi K—L,* care conţin suduri.

Ca aspect macroscopic, în secţiunile sudate nu s-au observat nepătrunderi de material sau alte defecte.

La analiza microscopică s-au constatat următoarele :

— *Secţiunea B—C* prezintă la suprafaţa piesei — pe verticală pînă la o adîncime de circa 35 mm şi pe orizontală pînă la circa 12 mm de la locaşul de pană — o structură sorbitică.

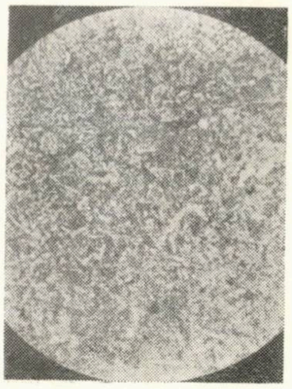


Fig. 11. *Structură sorbitică (atacat cu nital,* x *100)*

Zona de lîngă sudură nu a suferit supraîncălzire, ci o uşoară decarburare (fig. 11), care nu influenţează calitatea sudurii. În mijloc, structura este formată dintr-o reţea discontinuă de ferită pe fond de perlită fină, parţial globulizată.

— *Secţiunea D—E* prezintă la margini aceeaşi structură sorbitică (fig. 12) ca şi proba analizată anterior tot pe o adîncime de circa 35 mm pe verticală şi de 12 mm lateral.

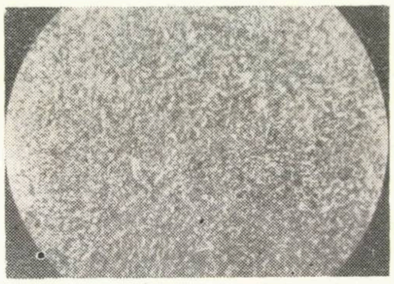


Fig. 12. *Zona de lîngă pene care a suferit o uşoară decarburare (atacat cu nital, X 50)*

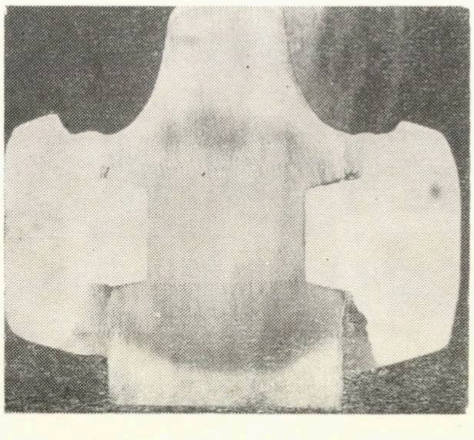
— *Secţiunea F—D* are o structură identică cu cea din secţiunea *D—E,* ambele reprezentînd pene sudate de vîrf.

— *Secţiunea H—I* cu pene sudate, este asemănătoare cu secţiunea *B—C.*

— În toate secţiunile (la mijloc), secţiunea este complet sorbitizată, cu o reţea discontinuă de ferită Această diferenţă de structură şi de fineţe se poate explica prin vitezele diferite de răcire dintre marginile piesei şi mijlocul ei. Diferenţa de structură este confirmată şi de valorile durităţii, care sînt ceva mai mari la marginile piesei decît la mijloc. În fig. 13 este arătat materialul vîrfului din oţel aliat netratat termic.

(Continuare în pag. 735)

Fig. 10 *Secţiunea* H—I



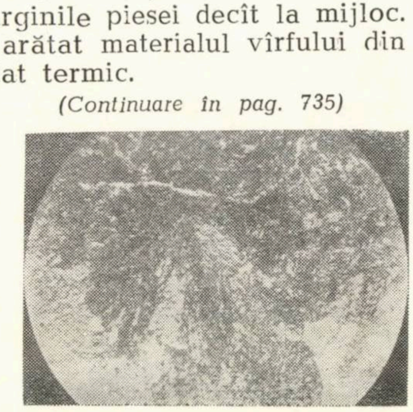


Fig. 13. *Oţelul aliat netratat termic (atacat cu nital,* x *50)*

Evoluţia metodelor de încercare a podurilor la C.F.R.

Ing. N. CIOCÎRLAN
din Direcţia generală a întreţinerii căii

METODE ŞI MIJLOACE VECHI DE ÎNCERCARE

Pînă în 1954, cînd s-a dat în exploatare podul peste Dunăre dintre Giurgiu şi Ruse, încercările de poduri de pe reţeaua C.F.R. au constat numai în măsurarea săgeţilor sub sarcină a deschiderilor mai importante (în general peste 15 m). Rareori se măsurau săgeţile în plan orizontal provocate de vibraţii şi mai rar se măsurau eforturile în anumite bare ale podurilor.

Pentru aceste măsurători se foloseau aparate bazate pe principii mecanice, existente şi azi în inventar, unele încă folosite.

1. **Pentru măsurarea săgeţilor (în plan vertical şi orizontal).** În acest scop se foloseau diferite aparate.

a) *Aparatul „Farkaş“* constă dintr-un tub de 20 mm diametru, în interiorul căruia culisează o tijă cu secţiunea dreptunghiulară, legată de un arc spiral. Arcul este fixat cu un capăt de tijă iar cu celălalt de un dispozitiv care poate întinde arcul sau îl poate lăsa liber, după necesitate. Tija este prevăzută cu cremalieră, care pune în mişcare un ac mobil în faţa unui disc fixat la exterior pe tubul în care se găseşte tija. Acul amplifică de circa 10 ori deplasarea tijei. Pentru măsurarea săgeţii verticale a unui tablier metalic se procedează astfel :

Cu ajutorul dispozitivului fixat de arcul spiral se întinde arcul (se armează) apoi, cu o sîrmă petrecută printr-o gaură special prevăzută la capătul tijei, aparatul se leagă de tablier cu ajutorul unui „serjoant“ *). Celălalt capăt al aparatului se fixează, tot cu ajutorul unei sîrme, la pămînt sau la o schelă fixă. Sîrma se întinde atît de mult încît să permită deplasarea tijei în ambele sensuri (în sus sau în jos), după cum este posibil să se deplaseze grinda.

Discul gradat în faţa căruia se mişcă acul se poate roti în aşa fel încît indicele 0 (zero) să vină în faţa acului. În această poziţie se fixează discul cu ajutorul unui şurub. În faţa discului mai există două ace mobile (martori), de o parte şi de alta a acului indicator. Aceste ace-martor pot fi uşor deplasate cu mîna sau cu acul indicator, cînd acesta se mişcă. După ce aparatul a fost pus în poziţia pentru măsurat şi discul a fost fixat, cele două ace-martor se alătură cu mîna de acul indicator. Măsurătorile pot începe şi deci se poate trece la încărcarea grinzii. Orice mişcare pe verticală a grinzii poate fi citită uşor pe discul aparatului, fiind mult amplificată.

Deplasarea trebuie citită în timpul încercării, deoarece aparatul nu înregistrează mişcările, în afară de maxime şi minime. Maximele şi minimele se marchează prin cele două ace-martor, care sînt deplasate de acul indicator pînă la distanţa cea mai mare atinsă. După aceasta, acul indicator revine, la descărcarea grinzii, însă acul-martor rămîne pe loc.

Cu aparatul Farkaş se pot face măsurători de săgeţi atît sub sarcini statice cît şi sub sarcini dinamice, cu observaţia că săgeţile intermediare trebuie urmărite şi citite direct pe cadran.

Deoarece aparatul dă o amplificare relativ mică, el nu este utilizat decît pentru podurile metalice care au săgeţi relativ importante.

b) *Aparatul Stoppani* este de asemenea mult folosit şi în zilele noastre, pentru grinzi sau poduri din beton armat care preiau săgeţi mici, pînă la maximum 10 mm. Aparatul amplifică deplasările reale de 100 ori. El poate fi folosit fie aşezat pe un suport special *T* (fig. 1) pentru săgeţile verticale, fie pe alte dispozitive. Măsurarea săgeţii se poate face în orice direcţie (aparatul putînd fi rotit în jurul axei *A-A*), urmărind deplasarea barei *S* în cutia *U*, cu un sistem de orologerie ca cel din fig. 2

În mod normal, bara *S* este menţinută cu ajutorul unor arce spirale *1* şi *2* (fig. 2) în poziţia 0 (zero). Dacă se apasă pe capătul superior, bara se deplasează în jos, putîndu-se citi valoarea deplasării direct pe gradaţiile de pe scala *E* din fig. 1 sau pe cadranul cutiei *U*, unde un ac indicator amplifică de 100 ori deplasarea barei.

Rezemarea barei *S* pe grinda a cărei săgeată se măsoară se poate face direct sau — mult mai

---

*) De origine franceză : *serre-joint* = dispozitiv pentru a ţine strînse împreună piese diferite (*Nota Red.*).

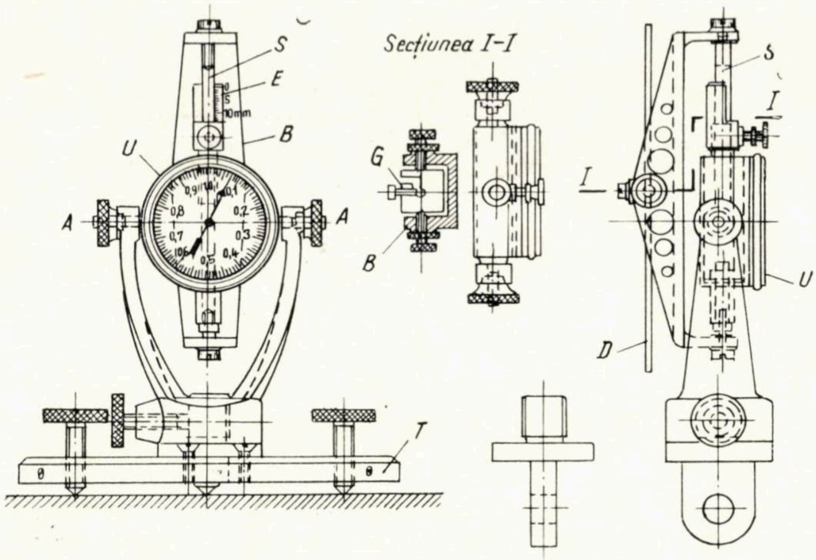


Fig. 1. *Aparatul Stoppani*

uşor — prin intermediul unui dispozitiv *B* care se prinde pe bara *S*. Acest dispozitiv poate fi uşor adaptat la grinda a cărei săgeată se măsoară, prin intermediul unei bare speciale *D* care, după ce se pune în contact cu grinda, se fixează cu ajutorul unui şurub *G* de dispozitivul *B*. Încărcată, grinda de încercat ia o săgeată care pune în mişcare orologeria din cutia aparatului Stoppani.

Cu acest aparat se pot face măsurători de săgeţi sub încărcări statice, care se citesc fără a fi înregistrate.

c) *Microcomparatoarele* sînt dispozitive similare aparatului Stoppani, deosebindu-se de acesta numai prin modul lor de montare. Cutia cu sistemul de orologerie este introdusă într-un dispozitiv din lemn, care se fixează pe schelă prin serjoanţi. Modul de lucru este însă identic cu cel de la aparatul Stoppani. Aceste aparate se folosesc, în general, la măsurarea săgeţilor mici, cum sînt acelea ale grinzilor din beton armat.

d) *Tacheţii* sînt dispozitive simple (ca în fig. 3) şi se compun dintr-o regletă care culisează în tăietura în formă de coadă de rîndunică făcută într-o riglă de dimensiuni mai mari.

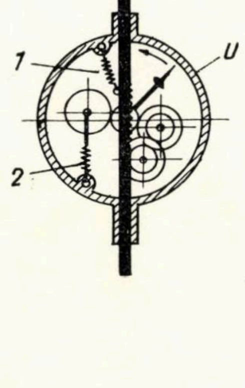


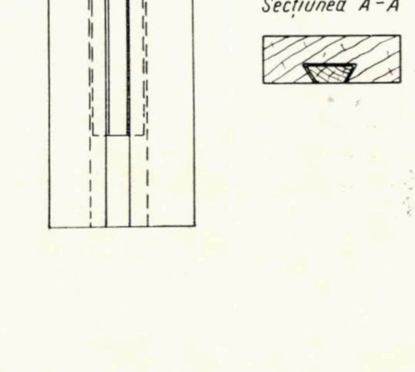
Fig. 2. *Aparatul Stoppani cu sistem de orologerie*

Dispozitivul se montează între grindă şi schelă. Se ridică regleta pînă ce atinge grinda apoi, cu creionul, se marchează un semn a_1—a_2. După ce încărcarea grinzii (tablierului), regleta culisează şi linia iniţială devine a_1—a_1'—b_1—b_2—a_2'—a_2. Distanţa a_1'—b_1 respectiv a_2'—b_2 reprezintă valoarea săgeţii, care se măsoară direct pe dispozitiv.

De obicei, acest sistem se foloseşte numai la măsurarea tasărilor la aparatele de reazem şi aceasta numai în lipsă de microcomparatoare sau de aparate Stoppani.

e) *Aparate de tipul Griot* (fig. 4) cu citire directă fără înregistrarea săgeţilor se găsesc în inventarul C.F..R, dar nu se mai folosesc. La fel aparatul Zivy (fig. 5).

Fig. 3. *Tachet*



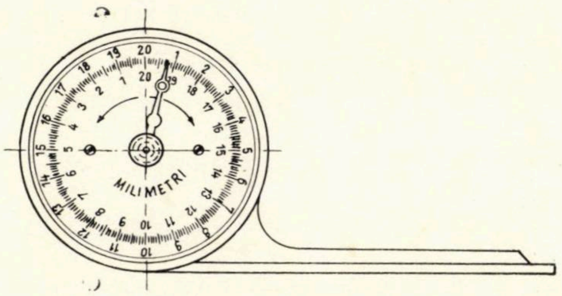


Fig. 4. *Aparatul Griot*

* * *

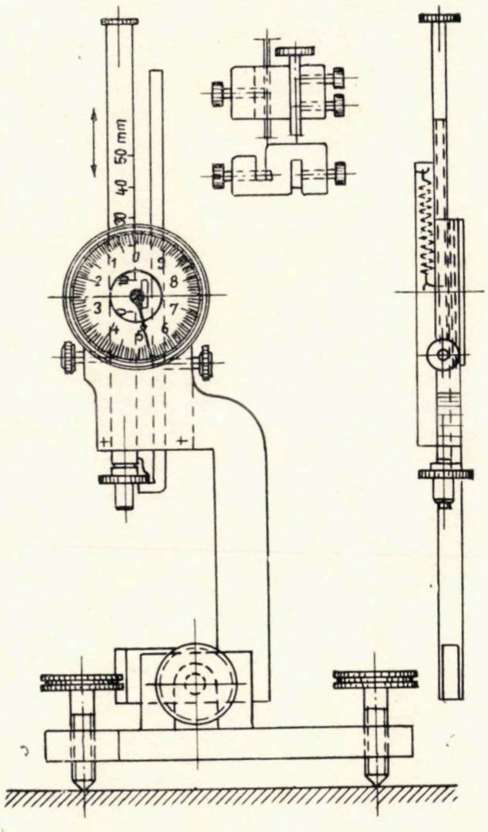
f) Aparate care înregistrează măsurătorile făcute sînt de tipuri numeroase : Fränkel-Leuner : cu pendul, de tip Leuner ; Rabut ; Askenasy ; Griot ; oscilograful Stoppani ş.a. Acestea nu se găsesc în inventarul C.F.R. şi procurarea lor nu este justificată.

2. **Pentru măsurarea eforturilor unitare în diferite elemente ale podurilor.** În acest scop se foloseau următoarele tipuri de tensometre mecanice :

a) *Aparatul Rabut-Mantel,* construit de inginerii francezi Manet şi Rabut (ceea ce face ca la noi aparatul să fie cunoscut sub denumirea de Manet-Rabut), a fost perfecţionat de inginerul elveţian Mantel (sub numele căruia este cunoscut în alte ţări).

* * *

Fig. 5. *Aparatul Zivy*



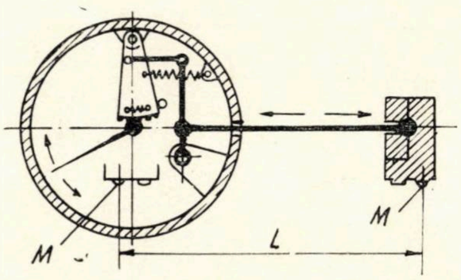


Fig. 6. *Principiul de funcţionare a aparatului Manet-Rabut*

* * *

Pentru efectuarea măsurătorii, aparatul se montează pe bara de încercat, fixîndu-se pe direcţia pe care se vrea să se măsoare efortul cu doi serjoanţi în punctele *M* (fig. 6).

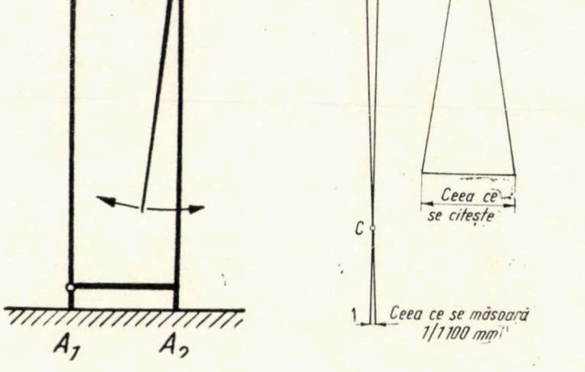
Alungirea ΔL pe care o capătă bara sub sarcină (între punctele *M*) se transmite la cadranul aparatului printr-un sistem de articulaţii, pîrghii şi roţi dinţate, amplificată de circa 1 000 de ori.

Distanţa *L* dintre punctele *M* este de 21,50 cm pentru barele din oţel moale şi de 20 cm pentru oţelul turnat. Distanţa dintre două liniuţe trasate pe cadranul aparatului corespunde cu 1/100 mm (respectiv 1/1 000 cm). Ţinînd seama de aceste elemente şi de relaţia dintre efortul unitar, alungire şi natura materialului din bare (modulul de elasticitate) rezultă :

$$\rho = \frac{\Delta L}{L} E = \frac{\Delta L \times 2\,150\,000}{21{,}5 \times 1\,000} \text{ kgf/cm}^2$$

Aparatul este construit în aşa fel încît transformările necesare să fie făcute automat iar pe

Fig. 7. *Principiul de funcţionare a aparatului Huggenberger*



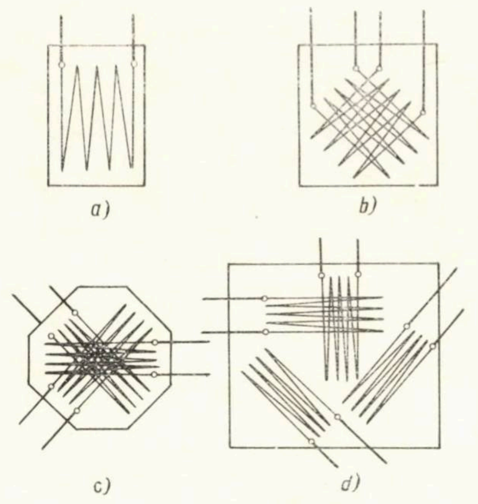


Fig. 8. *Traductori rezistivi (mărci tensometrice)*

* * *

cadranul său să se citească direct rezultatul în kgf/cm^2 (efortul unitar). Cu acest aparat se fac numai încercări sub sarcini statice, întrucît sub sarcini dinamice aparatul se poate deregla iar citirea nu poate fi urmărită în mod sigur. Aparatul nu înregistrează măsurătorile făcute.

C.F.R. dispune de asemenea aparate dar nu le mai foloseşte, fiind prea voluminoase şi greu de manipulat.

b) *Aparatul Okuizen* (Ochhäusen), cunoscut la noi sub denumirea de Huggenberger, este încă mult utilizat. Principiul de funcţionare se vede în fig. 7 şi este similar cu cel al aparatului Manet-Rabut. Cele două puncte fixe A_1 şi A_2 sînt situate la 2 cm unul de altul.

Mişcarea vîrfului acului în faţa cadranului este proporţională cu mişcarea vîrfului A_2 (cu alungirea distanţei A_1-A_2), care este amplificată în raportul 1/1100. După considerentele arătate mai sus, la aparatul Manet-Rabut, pentru oţelul moale se obţine :

$$\sigma = \frac{\Delta L}{L} E = \frac{\Delta L \times 2\,150\,000}{2 \times 1\,100} \text{ kgf/cm}^2.$$

Pentru montarea aparatelor există truse cu dispozitive (serjoanţi) speciale de fixare pe orice fel de bare. Aceste aparate (de care dispun şi unităţile noastre) se folosesc mult şi în prezent fiind foarte precise şi mici, deci uşor de manipulat.

Nici acest aparat nu înregistrează însă măsurătorile ; el se foloseşte numai în cadrul încercărilor statice.

c) Pe baza principiului de mai sus au fost construite o serie de aparate care fac şi înregistrarea rezultatelor măsurătorilor, cum sînt aparatul Fräkel-Leuner, Okuizen (Ochhäusen) şi Mesnager. Din cauza complicaţiilor pe care le prezintă, ele sînt incomode şi nu se folosesc.

Observaţie. Cel mai adecvat aparat la încercarea podurilor este acela care îndeplineşte cît mai multe din următoarele condiţii :

— să fie cît mai uşor şi cu dimensiuni minime ;

— să fie sensibil şi indicaţiile să poată fi citite uşor ;

— să nu fie influenţat de condiţiile atmosferice ;

— să poată fi utilizat atît pentru sarcini statice cît şi pentru sarcini dinamice

METODE ŞI MIJLOACE MODERNE DE ÎNCERCARE

În tehnica veche, elementele unui pod (şi ale unei construcţii în general) se determinau prin calcul iar încercările se făceau numai în scopul verificării gradului de solicitare a elementelor, în timpul exploatării. În stadiul actual al tehnicii se urmăreşte şi verificarea soluţiilor adoptate în proiectare. În acest fel se pot stabili dimensiuni şi forme mai raţionale şi mai economice ale elementelor din construcţie. Această tendinţă a fost mult încurajată de dezvoltarea metodelor şi aparatelor de măsurare a deformaţiilor şi deci a eforturilor unitare.

1. **Pentru măsurarea săgeţilor (în plan vertical sau orizontal).** Pentru măsurarea săgeţilor pe care le iau suprastructurile de poduri sub sarcini se folosesc — în general — aceleaşi metode şi aparate care au fost folosite şi în trecut, fiind satisfăcătoare aproape în toate cazurile (aparatele Farkaş şi Stoppani, tacheţii şi microcomparatoarele). Mai există în plus un „Vibrograf dr. ing. Geiger“ (Tastograf), care este indicat pentru măsurarea vibraţiilor. Din încercările făcute pînă în prezent se pare că aparatul nu va putea fi folosit cu succes la încercările de poduri. Au apărut însă în tehnica modernă unele aparate noi (de care noi nu dispunem încă), mai precise şi care înregistrează măsurătorile.

2. **Pentru măsurarea eforturilor unitare în diferite elemente ale podurilor.** Deşi aparatele de care s-a dispus în trecut pentru *încercări tensometrice mecanice* puteau determina cu suficientă precizie repartiţia eforturilor unitare în elementele construcţiei ele sînt folosite tot mai rar şi înlocuite cu aparate noi, mult mai perfecţionate. Vechile aparate de tensometrie mecanică sînt greoaie, în special cele înregistratoare ; nu permit efectuarea simultană a operaţiilor în mai multe puncte, impunînd un număr mare de operatori şi de aparate (la fiecare aparat alt operator) ; cu ele nu se pot efectua citiri centralizate ; nu pot fi utilizate pentru măsurători sub sarcini dinamice şi nici la încercări de durată.

Totuşi, pentru încercări de volum redus, la noi se mai foloseşte şi azi, mulţumitor, aparatul Huggenberger descris mai sus, care nu face înregistrări. Aparatul este uşor de purtat şi de manipulat iar măsurătorile făcute sînt suficient de precise ; nu cere energie sau alte utilaje suplimentare, ci este aplicat direct pe barele de încercat, după ce, în prealabil se curăţă bine metalul, inclusiv vopseaua. Citirile se fac direct de operator cu ochiul liber.

Ultima realizare în domeniul deformaţiilor şi deci a eforturilor unitare în elementele unei construcţii o constituie traductorul rezistiv („marca tensometrică"). Traductorul constă dintr-o rezistenţă electrică sîrmă foarte subţire şi scurtă aşezată pe o bandă de hîrtie. Aceasta se lipeşte de piesa (decapată perfect, pînă la metalul curat), în care se caută eforturile ce se nasc ca urmare a unei încercări ulterioare lipirii mărcii tensometrice. (fig. 8).

Aşa cum se vede în fig. 8, traductorul rezistiv este alcătuit din mai multe bucle de sîrmă foarte subţiri făcute dintr-un aliaj cu o valoare a coeficientului termic de rezistivitate foarte mic (constantan, crom-nichel, nichelină etc.), lipite între două foiţe de hîrtie. Capetele rezistenţei sînt conectate prin lipire la două conductoare electrice izolate. Mărimea şi greutatea traductorilor rezistivi este ca a unor mărci poştale şi, prin faptul că se lipesc pe materialul de încercat, li se mai spune şi *mărci tensometrice.*

Metoda încercărilor cu ajutorul traductorului rezistiv a căpătat denumirea de *tensometrie electrică.*

Lipirea mărcilor tensometrice pe suprafaţa piesei de încercat se face cu axa longitudinală pe direcţia pe care se urmăreşte măsurarea deformaţiei. Dacă se urmăreşte măsurarea deformaţiilor pe mai multe direcţii, se lipesc mărci tensometrice simple (fig. 8 *a*) pe toate direcţiile respective sau se folosesc mărci construite special pentru două (fig. 8 *b*), trei (fig. 8 *c*) sau patru direcţii (fig. 8 *d*). Există mărci de diferite tipuri, din diferite materiale şi pentru diferite mărimi electrice (rezistenţă, inductanţă, capacitate, frecvenţă).

Lipirea traductorului rezistiv pe piesa de încercat are scopul ca firul rezistenţei să se deformeze o dată cu piesa.

Între variaţiile de lungime ΔL a firului rezistenţei şi variaţia de rezistenţă electrică ΔR există relaţia :

$$k = \frac{\Delta R/R}{\Delta L/L} = 1 + 2\mu + \frac{\Delta\rho/\rho}{\Delta L/L},$$

în care :

k este coeficientul de tensosensibilitate ;

ΔR — variaţia rezistenţei electrice a firului rezistiv :

R — rezistenţa iniţială a firului rezistiv ;

ΔL — variaţia de lungime a firului rezistiv ;

L — lungimea iniţială a firului rezistiv ;

μ — coeficientul lui Poisson (care la majoritatea materialelor este 0,3) ;

$\Delta\rho/\rho$ — variaţia rezistivităţii raportată la rezistivitatea iniţială a materialului din sîrmă.

Dacă L este mic, se consideră $\frac{\Delta R}{R} = \varepsilon$ şi deci

$$\varepsilon = \frac{1}{k}\cdot\frac{\Delta R}{R}.$$

Cunoscînd valoarea coeficientului de tensosensibilitate k (prin încercări), ε se determină uşor, prin măsurarea variaţiei de rezistenţă $\Delta R/R$ cu ajutorul unei punţi Wheaststone, ceea ce constituie metoda tensometriei electrice. În acest mod se pot face citiri centralizate, de către un singur operator, la un număr important de puncte. Măsurarea variaţiei rezistenţei electrice, raportată la rezistenţa iniţială, traducerea ei în deformare apoi în efort unitar se face în mod automat de aparat, citirea făcîndu-se direct, în unităţi de eforturi (kgf/cm^2).

Există tipuri variate de aparate pentru încercări tensoelectrice. Ele pot fi folosite cu multă precizie atît în cazul încărcărilor statice cît şi dinamice.

Metoda tensometriei electrice constituie un principiu de tehnică înaltă şi de mare precizie şi nu poate fi extinsă decît treptat, prezentînd unele greutăţi de ordin organizatoric în aplicare. Metoda presupune : prezenţa unui personal (redus ca număr) dar bine pregătit ; utilaj şi material electric ; sursă de energie electrică ; utilaj pentru o perfectă curăţire a locurilor unde se lipesc traductorii rezistivi ; adezivi, care trebuie să îndeplinească o serie de condiţii, pentru lipirea traductorilor rezistivi (notăm că, pînă în prezent, nu există adezivi care să îndeplinească în totalitate condiţiile impuse) etc.

3. **Aplicaţii ale tensometriei electrice.** Administraţia C.F.R. dispune de instalaţii fixe şi mobile pentru încercări tensoelectrice atît la poduri cît şi la materialul rulant. Amintim pe scurt unele din lucrările de poduri la care, prin încercări tensoelectrice, au fost determinate soluţiile cele mai potrivite atît din punct de vedere tehnic cît şi economic.

a) Primul pod din ţara noastră la care au fost făcute încercări prin metoda tensometriei electrice a fost podul dintre Giurgiu şi Ruse (terminat în anul 1954). Aceste încercări, efectuate de o unitate specială din U.R.S.S., aveau scopul de a confrunta concordanţa dintre eforturile unitare rezultate din calcul pe baza unor ipoteze simplificatoare şi sarcinile unitare efective. Rezultatele au fost bune.

b) Primele încercări efectuate de o unitate C.F.R. (Institutul de încercări) au fost cele de la podul Cotmeana, de pe linia Piteşti-Craiova, în anul 1960. De acum înainte se poate vorbi de încercarea podurilor metalice la C.F.R. prin metoda tensometriei electrice.

Schema statică a suprastructurii podului Cotmeana a fost necorespunzătoare (grindă continuă 2 x 30,82 z.c. la mijloc ; sistem multiplu, static nedeterminat, cu diagonale multiple și cu prinderi rigide ale acestora între ele, de montanți și de tălpile grinzii principale). De aceea, institutul de proiectări a considerat necesar să se efectueze măsurători de eforturi în diagonalele grinzii principale, în scopul comparării lor cu eforturile rezultate din calcul.

Încercările au fost efectuate de Institutul de cercetări C.F.R. în urma unei pregătiri minuțioase și atente. Din aceste încercări au fost trase o serie de concluzii foarte importante, care arătau că, din cauza modului defectuos de construcție, diagonalele cercetate nu erau solicitate axial așa cum s-a admis în calculele de verificare, ci și la un efort de încovoiere. Încovoierea diagonalelor se datorau în principal modului de prindere de tălpi. Prinderea diagonalelor întinse de cele comprimate și a diagonalelor de montanți influența foarte mult variația eforturilor în lungul barelor. Eforturile unitare obținute în unele bare depășeau pe cele admisibile cu mai mult de 50%.

Pe baza rezultatelor obținute și a concluziilor trase, suprastructura veche a fost înlocuită.

Cu ocazia acestor încercări au mai fost trase și unele concluzii de ordin practic. Astfel s-a constatat că :

— sporul dinamic este mai mic în cazul trecerii convoaielor (locomotivă + vagoane) decît în cazul locomotivei izolate ;

— coeficienții dinamici prescriși în STAS 1489—50 au valori foarte apropiate de cei măsurați ;

— o creștere a coeficienților dinamici se observă în barele care primesc șocul direct (de exemplu diagonalele legate de montați) și, în acest caz, valorile maxime au fost obținute la viteze reduse (20...30 km/h) ;

— efectele joantelor pe pod sînt importante.

c) O încercare similară s-a făcut în anul 1961, la podul peste Olt, la Augustin, pe linia Brașov-Teiuș, avînd trei deschideri independente g.z.c.j., două marginale a 36 m și una centrală de 61,60 m.

Din încercările făcute a rezultat că tablierul central are o structură corespunzătoare și poate fi consolidat, pe cînd cele marginale nu corespund din punct de vedere constructiv. Pe baza acestor încercări, tablierele marginale au fost înlocuite iar cel central a fost consolidat.

d) La podul peste Bistrița de pe linia Adjud-Roman, avînd suprastructura formată din patru deschideri independente g.z.c. sus de cîte 53,70 m, au fost executate consolidări în anul 1962 prin tiranți pretensionați, pentru convoaie sporite. Măsurarea eforturilor din barele de consolidare, cît și din cele vechi (pentru comparație) s-a făcut cu ajutorul tensometriei electrice.

e) De o deosebită importanță au fost încercările efectuate prin această metodă la suprastructura podurilor dunărene dintre Fetești și Cernavodă.

La viaducte și grinzile semiparabolice de la podurile mari peste brațele Borcea și Dunărea, încercările au avut ca scop determinarea eforturilor din diferitele bare (care au fost comparate cu cele din calcule), precum și a efectului de conlucrare din unele bare, în special dintre lonjeroane și antrezoare, contravîntuiri și tălpile inferioare ale grinzilor principale. După consolidare au fost făcute din nou încercări, pentru a se verifica rezultatul, care s-a dovedit a fi corespunzător.

La grinzile cu console (grinzile Gerber), aceste încercări au fost mult mai complexe. Încercările inițiale au fost similare cu cele indicate mai sus pentru grinzile independente și viaducte, dar, pentru consolidarea tălpilor superioare ale grinzilor cu console, printre alte variante s-a studiat și una care prevedea adăugarea unei a treia tălpi suplimentare, în planul tălpilor superioare existente și așezată în axul tablierul.

Această variantă fiind considerată ca prezentînd avantaje din punct de vedere tehnic și economic, a fost recomandată a se aplica. Întrucît însă sistemul de consolidare era original, neaplicat pînă în prezent, s-a cerut ca, prin încercări tenso-electrice pe model, să se stabilească cît mai precis distribuirea eforturilor dintre tălpile existente și cea suplimentară. În acest scop, I.P.C.F. a întocmit proiectul unui model al grinzii cu console, în reproducere exactă la scara 1/7, care a fost executat de I.P.M.P.B. Pitești. Încercările electrotensometrice au fost executate în 45 de secțiuni de bare, cu ajutorul a 260 de traductori rezistivi.

Încărcarea tablierului model s-a realizat cu ajutorul preselor hidraulice. Aparatura tensometrică folosită a fost :

— instalația Hottinger-Baldwin (R.F.G.) ;
— instalația Bruell și Kjaer (Danemarca) ;
— instalația Huggenberger (Elveția),

care se află în inventarul C.F.R. (Institutul de cercetări).

Din încercările făcute, a rezultat că talpa suplimentară conlucrează cu tălpile existente. Cuantumul de încărcare variază însă de la panou la panou și de la solicitare la solicitare ; în unele panouri, talpa suplimentară s-a încărcat mai mult decît tălpile existente, atît din eforturile de compresiune cît și din cele de întindere. La încercările efectuate după consolidare, pe podul în circulație, a reieșit concordanța dintre realitate și model.

4. **Alte sisteme de tensometrie.** Aparatele folosite pentru măsurarea eforturilor în barele podurilor (tensometrele) se clasifică după principiul de bază care permite măsurarea. Mai sus au fost prezentate succint sistemele folosite la C.F.R. :

sistemul mecanic și cel electric. În afară de aceste sisteme sînt de amintit și altele.

a) *Sistemul de tensometrie optică* este bazat pe un sistem de oglinzi pe care cade o rază de lumină. Factorul de mărire al acestor aparate este nelimitat. Între aparatele de acest gen se amintesc : tensometrul cu oglinda Martcus și tensometrul Martens-Hesse.

b) *Sistemul de tensometrie pneumatică* se bazează pe schimbarea de stare a gazelor în curgerea printr-o conductă cu variații de secțiune. Acest sistem se pretează îndeosebi la măsurări de deformații cu distanță mică (1...2 mm) de măsurat. Aparatul respectiv are un coeficient mare de multiplicare și lucrează cu precizie și sensibilitate mari. Extinderea tensometrelor pneumatice este frînată din cauză că funcționarea lor este legată de existența unei surse de aer comprimat.

c) *Sistemul de tensometrie cu coardă vibrantă* se bazează pe constatarea că frecvența de vibrație a unei corzi este proporțională cu rădăcina patrată a efortului unitar de întindere sau cu rădăcina patrată a alungirii specifice. Un avantaj al acestui sistem este că permite efectuarea măsurătorilor un timp îndelungat, pe elementele unei construcții.

d) *Sistemul de tensometrie acustică* se bazează, ca și cel al tensometriei cu coardă vibrantă, pe proprietatea coardelor de a-și varia frecvența în funcție de forța de întindere aplicată.

BIBLIOGRAFIE

1. PETRESCU, M. — *Încercarea suprastructurii podurilor metalice din beton armat cu metoda tensometriei electrice. București,* Editura T.Tc., 1962.
2. MOCANU, D. R., BUGA, M., GEORGESCU, C. — *Determinarea experimentală a eforturilor unitare.* București, Editura T.Tc., 1966.

(Articolul a intrat în redacție la 31.I.1968)

Perfecționarea proiectării și verificării instalațiilor de asigurare și centralizare electromecanică

(*urmare din pag. 723*)

D) CONCLUZII

Remontarea instalațiilor SCB implică un volum de proiectare important, asociat cu metode perfecționate de lucru care au ca prim scop materializarea operațiilor intelectuale.

Cu ajutorul funcțiilor corelatoare se stabilește precis raportul dintre parcursuri, atît în ansamblu cît și pe faze de program. Analizele abstracte se înlocuiesc cu analize concrete, valorificînd din plin avantajele metodelor științifice de elaborare a documentației.

Cu metode perfecționate de proiectare, programele de înzăvorîre și registrele mecanice se pot construi fără erori.

Atașarea funcțiilor corelatoare și a pieselor din figurile 3 și 5 care au servit la determinarea exactă a programului de înzăvorîre a blocului de stație și la construirea registrului mecanic nu este obligatorie, acestea fiind mijloace sau piese auxiliare, a căror necesitate este justificată pînă la terminarea operațiilor de verificare.

Folosirea metodelor de proiectare descrise prezintă următoarele avantaje :

— transpunerea parcursurilor și a programului de înzăvorîre în registrul mecanic al blocului de stație se face prin metode superioare, astfel încît proiectarea și verificarea se îmbunătățesc mult ;

— timpul necesar proiectării programului de înzăvorîre și a registrului mecanic se reduce iar proiectarea decurge în condiții de siguranță sporite, fiind asociată cu metode de lucru exacte și concrete.

BIBLIOGRAFIE

1. MARIȘ, M. — *Blocul de linie automat.* București, Editura tehnică M.C.F., 1953.
2. POP, I. — *Instalații de centralizare și asigurări electromecanice* (note de curs). București, Editura Institutului de căi ferate, 1955.

(Articol primit în redacție la 1.XII.1967)

Modernizarea construcției inimilor de încrucișare

(*urmare din pag. 728*)

Încheiere. Rezultatele obținute au determinat să se construiască un lot prototip de inimi simple tip 49—300—1/9 în această variantă constructivă. Inimile vor fi urmărite în exploatare, în linie curentă.

Avînd în vedere că la Uzina mecanică Buzău a fost dată în funcțiune o instalație experimentală pentru tratamentul termic superficial cu flacără al pieselor suprasolicitate de la aparatul de cale, se va urmări comportarea în exploatare a unui lot experimental de inimi cu vîrf din oțel aliat, și aripi cu suprafața de rulare solicitată în mod deosebit, tratată termic superficial cu flacără.

Această construcție, îmbunătățită în continuare printr-o susținută muncă de cercetare, va contribui la sporirea rezistenței și la mărirea duratei în exploatare a inimilor de încrucișare a aparatelor de cale, condiție de cea mai mare importanță pentru circulația materialului rulant cu viteze și sarcini pe osie în continuă creștere.

(Articol primit în redacție la 14.VI.1968)

PROTECŢIA MUNCII

Oboseala feroviarilor - manifestări şi efecte, cauze şi remedii

Dr. Duţu BORUNDEL
Cercetător ştiinţific principal I.E.R.C.M.
Medic primar Serv. medicina muncii dinM.S.

Dr. Filip LAZAR
Medic specialist — medicina muncii
Policlinica regională C.F.R. Bucureşti-nord

Încercările de eliminare sau diminuare a efortului fizic din procesul de muncă, departe de a rezolva problema oboselii generale şi locale, au adus în centrul preocupărilor de medicină a muncii şi de ergonomie analiza efectelor produse de oboseală asupra capacităţii de muncă, precum şi asupra apariţiei îmbolnăvirilor cu caracter general şi profesional în industrie.

Aplicată în sectorul feroviar, această problematică vizează în primul rînd crearea unor condiţii optime de lucru salariaţilor din sectorul siguranţei circulaţiei, pentru îndeplinirea sarcinilor de serviciu la un nivel de securitate absolută, care să evite posibilitatea apariţiei oricărui eveniment de cale ferată.

APARIŢIA FENOMENELOR DE OBOSEALĂ

Orice activitate profesională implică o componentă senzorială de recepţie, o componentă neuro-psihică de coordonare şi de integrare şi o componentă musculară efectoare. După predominanţa uneia sau a alteia dintre aceste componente, activităţile profesionale se pot împărţi în activităţi fizice, cu o componentă musculară importantă, şi activităţi intelectuale, în care predomină componenta neuropsihică.

În cadrul oricărei activităţi se produc în principal o serie de modificări locale şi generale. Astfel, în afară de modificările locale produse la nivelul organului muscular, sînt antrenate şi alte aparate şi sisteme de adaptare : aparatul cardio-vascular, care se adaptează la nivelul crescut de sînge necesar contracţiei musculare, aparatul respirator, care se adaptează la nevoile sporite de oxigen necesare arderilor locale, aparatul renal, care se adaptează la excreţia crescută de metaboliţi rezultaţi în timpul efortului, aparatul de termo-reglare, care elimină căldura de „activitate" rezultată în cursul contracţiei musculare, aparatul neuro-senzorial, care are nevoie în timpul efortului de un sistem complex de informaţie, transmisie şi prelucrare etc.

Din aceste puncte de vedere, oboseala reprezintă o reducere momentană sau de lungă durată a capacităţii de adaptare a sistemelor enumerate sau a întregului organism, care poate conduce la limitarea efortului profesional şi se manifestă prin senzaţii subiective şi obiective, de oboseală locală sau generală.

De obicei, organul muscular are un regim de funcţionare al cărui nivel cel mai înalt posibil reprezintă nivelul de vîrf. Acest nivel nu poate fi menţinut de cît un timp foarte scurt. În opoziţie cu aceasta, organul efector dispune şi de un regim de activitate aşa-zisă „obişnuită", care poate fi menţinut pe perioade mai îndelungate. Nivelul maximal al regimului de activitate obişnuită, compatibil cu o funcţionare de lungă durată, reprezintă *regimul critic*. Depăşirea acestui regim critic limitează activitatea iar limitarea apare cu atît mai repede, cu cît se depăşeşte punctul critic şi cu cît activitatea se apropie de nivelul de vîrf.

Fiecare din componentele unei activităţi poate fi limitată, atunci cînd se depăşeşte regimul de activitate obişnuită.

În cadrul activităţilor în regim obişnuit, organele şi sistemele enumerate nu se folosesc de întreaga lor capacitate funcţională, ci numai de un minimum strict necesar acoperirii cheltuielilor suplimentare impuse de activitatea respectivă. Astfel, activitatea manevrantului de vagoane care se deplasează prin mers pentru cuplarea şi decuplarea vagoanelor la o garnitură în staţionare reprezintă o activitate în regim obişnuit.

În activităţile desfăşurate în regim critic, organismul utilizează o cantitate mai mare de rezervă funcţională, care corespunde plusului de solicitare impus de această formă de activitate. Este cazul aceluiași manevrant, în situația cînd cuplarea și decuplarea vagoanelor se fac în deplasare prin fugă, în timp ce garnitura este în mișcare.

În activitățile desfășurate în regim de vîrf, organismul epuizează rapid întreaga sa rezervă funcțională de care dispune în acel moment. Ca exemplu se poate da activitatea aceluiași manevrant în fracțiunea de secundă în care trebuie să execute aceeași muncă într-o poziție incomodă și cu cea mai mare rapiditate.

În regimul de activitate obișnuită, rezerva funcțională a organismului este suficientă pentru a face față efortului fără să se producă manifestări subiective și obiective de oboseală *în cadrul programului normal de lucru.* Sînt însă situații în care oboseala poate să apară prematur și în activitățile desfășurate în regim obișnuit, atunci cînd muncitorul prezintă o suferință cronică, prin care se micșorează rezerva funcțională a organismului. De aceea, bolnavii cronici (suferinzi de hipertensiune arterială, hepatită cronică, miocardită cronică, ateroscleroză etc.) prezintă mai frecvent fenomene subiective și obiective de oboseală decît muncitorii sănătoși, ceea ce se reflectă în diminuarea capacității de muncă, micșorarea productivității și, în cele din urmă, în creșterea morbidității cu incapacitate de muncă. Aceste fenomene de oboseală sînt cunoscute sub denumirea de *oboseală latentă.*

În regimul de activitate critică, rezervele funcționale sînt limitate numai parțial, astfel încît fenomenele de oboseală se instalează la sfîrșitul unei perioade prelungite de muncă, la sfîrșitul schimbului de lucru sau al săptămînii, în condițiile muncii în asalt sau în cazurile în care activitatea se desfășoară în condiții nefiziologice (poziție de muncă necorespunzătoare, deplasare mare, monotonie, iluminat insuficient, temperatură și umiditate crescute, prezență de pulberi, substante toxice etc.).

Desigur că, și în aceste împrejurări, prezența unor îmbolnăviri cronice poate accelera apariția timpurie a oboselii. Repetarea în timp a acestor situații duce însă la fenomene de cumulare, realizînd starea de surmenaj sau de oboseală cronică.

În activitatea cu regim de vîrf, epuizarea totală a rezervei funcționale a organismului impune întreruperea imediată a efortului profesional. Continuarea activității în aceste condiții poate duce la dereglări sau chiar la îmbolnăviri acute, în raport cu organul solicitat și cu afecțiunile cronice preexistente.

MANIFESTĂRI ȘI CLASIFICARE

Fenomenele de oboseală se caracterizează în principal prin încetinirea și nesiguranța mișcărilor, turburarea coordonării neuro-musculare, creșterea tensiunii subiective de lucru și a timpului de reacție precum și prin limitarea fizică și psihică în muncă.

La mecanicul de locomotivă, de exemplu, oboseala se poate manifesta uneori prin modul în care reacționează la apariția unei situații neprevăzute : perceperea cu întîrziere a senzațiilor vizuale sau auditive (apariția unui obstacol pe linie sau a unui zgomot anormal la motor), elaborarea cu întîrziere a planului mintal de acțiune și de luare a deciziei (hotărîrea de frînare rapidă a trenului), întîrziere de transmitere de pe plan mental pe plan motor și de acționare motorie (manipulare înceată a dispozitivelor de frînare) etc.

După cum am mai amintit, oboseala (subiectivă sau obiectivă) se poate prezenta sub două aspecte :

— aspectul local (oboseala la nivelul efectorului profesional solicitat) ;

— aspectul general (urmare a difuzării oboselii asupra funcțiilor de adaptare ale organismului).

La rîndul său, oboseala locală poate fi musculară, senzorială sau nervoasă, după componenta de activitate predominantă.

În schema din text sînt arătate tipurile de oboseală și factorii care o condiționează.

- OBOSEALA
  - *subiectivă*
  - *obiectivă*
    - *locală* (la nivelul organului solicitat de activitatea profesională)
      - **musculară**
        - **locală (propriu-zisă)**
        - **regională**
        - **generală**
      - **senzorială**
        - **vizuală**
          - **oculară (propriu-zisă)**
          - **a mușchilor oculari**
        - **auditivă**
        - **olfactivă, tactilă etc.**
      - **nervoasă**
        - **factor local central**
        - **factor local periferic**
    - *generală* (la nivelul întregului organism)

În continuare se vor trata unele aspecte ale formelor de oboseală musculară, senzorială și nervoasă.

ASPECTE ALE FORMELOR DE OBOSEALĂ

1. *OBOSEALA LOCALĂ MUSCULARĂ.* Se obișnuiește a se clasifica oboseala musculară în : locală, regională sau generală, în raport cu numărul grupelor musculare antrenate în efort. Astfel :

— Oboseala musculară locală se produce prin antrenarea în efort a mai puțin de o treime din masa musculară totală. Ea se poate întîlni în sectorul feroviar în activitatea acarului sau a mecanicului de locomotivă.

— Oboseala musculară regională apare prin antrenare în efort a 1/3—2/3 din masa musculară totală. Ea poate apărea la manevrantul de vagoane sau la lucrătorul de cale.

— Oboseala musculară generală solicită peste 2/3 din masa musculară totală și poate apărea la muncitorul încărcător-descărcător de la serviciile de expediție-camionaj.

Deși arbitrară, această clasificare pare justificată prin faptul că, în timp ce limitarea prin oboseală a efortului muscular local depinde în special de factorul muscular local, limitarea celorlalte două categorii de efort (regional și general) se produce atît prin factori musculari, cît și prin factori generali de ordin cardiovascular, respirator, excretor, metabolic etc. Din aceste motive, repausul care în mod normal duce la o revenire a modificărilor produse de oboseala locală, nu determină și o revenire la normal a capacității integrale de efort a muncitorului, în cazul oboselii regionale și generale.

Ca o consecință practică pentru organizatorul procesului de producție, rezultă faptul că durata pauzelor necesare pentru refacerea potențialului de lucru nu poate fi egal numai cu timpul necesar pentru reducerea oboselii locale musculare ; pauzele trebuie să asigure și refacerea sistemelor de adaptare care au participat în timpul efortului.

Tot ca o noțiune practică trebuie subliniată importanța componentei statice în determinarea și apariția oboselii musculare.

În general, activitatea statică se caracterizează prin menținerea unei stări de contracție musculară, fără deplasarea pîrghiilor osoase aferente mușchilor respectivi (cum ar fi — de exemplu — apăsarea cu piciorul a pedalei de „om mort" de către mecanicul de locomotivă sau acțiunea de apăsare permanentă cu palma a butoanelor de comandă). Contractura statică determină un deficit de oxigen la nivelul țesutului și, implicit, limitarea efortului prin apariția durerii musculare.

2. *OBOSEALA LOCALĂ SENZORIALĂ.* Oboseala senzorială este determinată de ansamblul fenomenelor fiziologice condiționate de depășirea regimului de activitate al organului senzorial.

Deși receptorii senzoriali sînt solicitați în permanență, atît în repaus (stare de veghe) cît și în activitate, în comparație cu efectorii musculari care sînt solicitați intermitent numai în cursul activității, totuși oboseala senzorială este mai puțin aparentă și mai puțin manifestă decît oboseala musculară.

a) Oboseala locală a organului vizual. Varietatea ciclurilor din sectorul feroviar (verificări, aprecieri de distanță, discriminări de culoare, urmărirea tablourilor de comandă — în condiții specifice de iluminat, de strălucire, de vizibilitate, de zgomot, într-o anumită ritmicitate — impune solicitări complexe organului vizual, deoarece, în afara elementelor senzoriale propriu-zise (acuitate vizuală, discriminarea culorilor etc.), aceste activități trebuie să facă apel și la sistemul muscular al ochiului (acomodare, convergență) și la întregul sistem senzorial și nervos central.

De aceea, atunci cînd organul vizual este supus unor excitații succesive și prelungite, oboseala vizuală poate declanșa fenomene care de cele mai multe ori determină o oboseală generală a întregului organism.

Pe de altă parte, este foarte greu să se aprecieze cît din fenomenele respective aparțin oboselii generale și cît oboselii senzoriale, pentru că, la rîndul ei, oboseala generală produsă prin solicitări intense asupra componentei musculare poate să determine fenomene de oboseală vizuală.

Această situație se observă frecvent la feroviarii navetiști din mediul rural, care folosesc timpul de odihnă pentru efectuarea unor munci fizice pe lîngă casă, înainte de intrarea în tură. Oboseala musculară generalizată se răsfrînge negativ asupra organului muscular de acomodare al globului ocular, la lumină și distanță.

Semnele prin care se manifestă oboseala aparatului vizual se prezintă sub trei aspecte, în funcție de nivelul la care se produc. Astfel, se deosebesc :

— *semne oculare :* muncitorul „își simte" ochii, are senzația de înțepătură, arsură, este nevoit să clipească des și simte o greutate la nivelul globului ocular ; ulterior apar dureri surde sau intense, localizate la nivelul globului ocular ; dacă fenomenele de oboseală se cumulează, pleoapele se înroșesc, devin sensibile (mai ales pleoapa superioară) și cu timpul apar inflamați ale marginii pleoapelor.

— *semne vizuale propriu-zise :* vedere turbure ca prin ceață, apariția unor chenare colorate în jurul obiectelor, vedere dublă, amețeli ; în cazurile de oboseală cronică apar stări asemănătoare beției alcoolice, manifestate prin turburări de mers, lipsă de coordonare și încetinirea mișcărilor etc.;

— *semne generale*: durerea de cap: aceasta, ca semn al oboselii vizuale, are unele caractere particulare care îi trădează imediat proveniența și anume: dispare în zilele de repaus și apare în zilele de lucru; se accentuează spre sfîrșitul zilei de muncă și mai ales la sfîrșitul schimbului I—II.

În mecanismul de producere a oboselii organului vizual intervin două mari categorii de cauze: *oculare*, care țin de posibilitățile organului vizual de a se adapta la solicitarea impusă, și *extraoculare*, care țin de caracteristicile ambianței de lucru.

Oboseala vizuală musculară privește grupul muscular care concură la executarea în bune condiții a reflexului de acomodare la lumină și distanță. În mod normal, ochiul se acomodează pentru vederea unui obiect care este așezat la o distanță de cinci metri. Sub 5 m, contracția mușchilor ochiului nu mai reușește să asigure o acomodare corectă. În acel moment imaginea devine neclară. Cu cît muncitorul este obligat să lucreze perioade mai lungi cu unelte sau să supravegheze utilaje, procese mecanice, elemente ale tablourilor de comandă etc. aflate în apropierea acestui punct proxim al acomodației, cu atît mai repede se declanșează oboseala oculară.

Important pentru organizatorul de muncă este asigurarea unei așa zise „zone de confort" a acomodării pentru fiecare muncitor. Această zonă variază în general în jurul a de două ori lungimea punctului proxim al acomodației. Oboseala musculară prin slăbirea acomodării se întîlnește în sectorul feroviar mai ales la grupele de vîrstă peste 35 de ani, deoarece puterea de acomodare scade progresiv cu vîrsta.

Cauzele extraoculare ale oboselii vizuale sînt în legătură directă cu iluminatul zonei de lucru, contrastul dintre diferitele elemente și unelte folosite în muncă, contrastul culorilor de semnalizare etc. Ele depind de asemenea de compoziția spectrală a surselor de iluminat artificial (prin lumină incandescentă sau fluorescentă), de efectul de strălucire în raport cu repartiția surselor luminoase în zona de lucru, de prezența vibrațiilor de joasă frecvență (sub 40 Hz). Toate acestea pot determina fenomene de oboseală vizuală în cadrul activităților profesionale din sectorul feroviar.

În ceea ce privește influența culorii asupra organului vizual, s-a stabilit că fiecare culoare a spectrului are și o influență psiho-fiziologică stimulantă sau depresivă asupra muncitorului. Alegerea culorilor cu care se vopsesc pereții, plafonul, utilajele, manetele, mînerele, indicatoarele din zona de lucru măresc sau scad vizibilitatea și, în mod indirect, duc la apariția oboselii oculare și generale. Din acest punct de vedere se pare că utilizarea culorii verde pentru vopsirea pereților, bleu pentru plafon, gri-bleu și verde pal pentru îmbrăcămintea de lucru ar constitui factori de diminuare și amînare a oboselii, în timp ce culoarea galbenă ar produce efecte inverse.

b) Oboseala locală a organului auditiv. Starea de oboseală a organului auditiv se manifestă prin creșterea bilaterală a pragului de percepție auditivă, care se menține uneori și după încetarea stimulului.

Studiile efectuate au arătat că efectul de oboseală nu se produce decît la solicitarea organului auditiv prin sunete cu frecvențe de peste 600 Hz și cu intensități de peste 30 dB. Efectul de oboseală crește progresiv și atinge un maxim la 5 000 Hz.

În mecanismul de producere a oboselii auditive în sectorul feroviar, zgomotul și trepidațiile pot interveni printr-o dublă acțiune: prin efectul lor asupra organului acustic și prin consecințele lor asupra celorlalte funcțiuni ale organismului.

Efectul produs de zgomotul din timpul unui schimb de lucru asupra pragului auditiv al unui mecanic de locomotivă diesel sau cu abur, al unui fochist de locomotivă sau al unui mecanic ajutor cere un timp de recuperare de aproximativ 12 ore. Expunerea repetată la aceste condiții poate atrage după sine apariția unor semne caracteristice: pierderea posibilității de percepție pentru sunetele înalte, în timp ce percepția sunetelor pînă la 4 000—4 100 Hz este păstrată (fenomenul de „gaură auditivă"). Aceste semne, la început reversibile, pot antrena cu timpul apariția surdității tipice profesionale.

La aceasta se pot adăuga în sectorul feroviar și alte circumstanțe, în cazul în care activitatea profesională include și o importantă componentă neuro-psihică (mecanic de locomotivă, impiegat de mișcare etc.). Eforturile respective de coordonare neuro-psihică măresc consumul de oxigen, slăbesc posibilitatea de concentrare și atenție și accelerează apariția oboselii generale.

Tot caracteristic sectorului feroviar este prezența nu atît a zgomotelor de intensitate mare, cît a celor neregulate, discontinui, greu localizabile, care impun adaptări bruște și care mențin funcțiile nervoase într-o stare de tensiune permanentă, sporind caracterul agresogen.

3. *OBOSEALA NERVOASĂ*. Ca și celelalte forme de oboseală locală, și oboseala nervoasă centrală este determinată de doi factori:

— factorul local central, în special scoarța cerebrală, care produce oboseală prin procese intime celulare asemănătoare proceselor care determină apariția oboselii musculare locale;

— factorul local periferic, care determină influențe chimice și humorale asupra centrilor nervoși, manifestate prin predominanța proceselor de inhibiție.

La o participare egală în cadrul unei activități, organul nervos, un organ diferențiat, este mai intens solicitat și determină apariția mai rapidă a oboselii decît organul muscular. De aceea, în oboseala intelectuală, funcțiile sistemului nervos cele mai perturbate sînt cele cu grad mai înalt de diferențiere. Astfel :

— timpul de reacție psihică la o nouă situație (intervalul dintre momentul în care ia cunoștință, pînă în momentul cînd acționează) se prelungește ;

— activitățile mintale pure (atenția, raționamentul etc.) se alterează, apărînd în același timp și importante turburări de caracter (instabilitate, anxietate etc.) ;

— răspunsul neuro-motor (reprezentat prin gestualitate, abilitate manuală, atitudinea segmentelor prin care se execută mișcarea) își pierde precizia iar în staționarea în picioare apar oscilații necontrolate ale capului.

Situații de tipul celei de mai sus pot interveni în sectorul feroviar în toate funcțiile care concură la siguranța circulației. Nu numai mecanicul de locomotivă, dar chiar și impiegatul de mișcare, acarul, revizorul de cale, montatorul TTR sau SCB etc. și chiar salariații care nu concură la siguranța circulației pot fi puși la un moment dat în situația de a trebui să acționeze rapid și energic pentru bunul mers al serviciului. Oboseala nervoasă poate fi pentru fiecare dintre ei un factor de dereglare și de diminuare a capacității de muncă.

(Articol primit în redacție la 29.IV.1968)

* * *

DIN ISTORIA C.F.R.

Nodul feroviar Timişoara

Începuturi şi evoluţie

Ing. **Florian I. GOGA**
din Dir. Reg. C.F.R. Timişoara

Creşterea industriei grele, dezvoltarea agriculturii şi a industriei alimentare, sporirea capacităţii vechilor fabrici şi întreprinderi şi crearea altora noi au făcut să crească neîncetat rolul transporturilor feroviare în Banat. Astăzi, citadela de vest a patriei noastre respiră prin uriaşul său plămîn — staţia Timişoara — care, pentru o cît mai justă coordonare a transporturilor, şi-a afiliat o serie de staţii apropiate. Astfel, staţiei Timişoara-fabrică i s-a schimbat numele în Timişoara-est; staţiei Fratelia, în Timişoara-sud; staţiei Flavia, în Timişoara-vest. Toate laolaltă constituie un uriaş conveier care funcţionează fără întrerupere zi şi noapte, sub îndrumarea staţiei centrale Timişoara-nord, răspunzînd scopului pentru care au fost create transporturile, acela de a fi continuatorul firesc şi indispensabil al procesului de producţie.

TRANSPORTURILE ÎN BANAT, ÎN TRECUT

În secolele trecute, Timişoara a jucat un rol deosebit, ca nod de legătură între Occident şi Orient.

Dacă Cetatea Timişorii datează încă din anul 1212 — aşa cum rezultă din primele documente scrise ce au rămas — aceasta se datoreşte faptului că ea constituia cheia Orientului, însemna un drum deschis spre Ardeal şi Orient. Dar drumurile pe aici erau grele; mlaştinile care acopereau jumătate din Banat le făceau mai mult de şase luni pe an nepracticabile, fiind astfel supuse capriciilor vremii. Din aceste motive, transporturile de călători şi mărfuri se făceau la început cu căruţele, cu extraordinar de mari greutăţi, înfruntîndu-se, pe lîngă intemperii, şi pericolele atacurilor banditeşti, care erau destul de frecvente.

Mai tîrziu au fost organizate călătorii cu poştalioanele, în special pe rute mai mari. Astfel, în secolul al XVIII-lea, o călătorie de la Timişoara la Budapesta dura 4—5 zile pe vreme bună şi 6—7 zile pe vreme rea. Caii erau mereu schimbaţi la aşa-numitele hanuri, astfel încît se putea merge zi şi noapte fără întrerupere; acestea erau poştalioanele rapide, care circulau pe liniile principale de 1—2 ori pe lună. Capacitatea poştalioanelor — sau a diligenţelor, cum li se mai zicea — era de 7—8 persoane.

După ce Eugeniu de Savoia reia de la Turci, în 1716, Cetatea Timişorii, îi dă acesteia o formă nouă şi o fortifică, după proiectele unor ingineri olandezi, în sistemul Vauban. Cu această ocazie sînt atraşi aici maiştri din toate colţurile Europei şi sînt încurajate meşteşugurile. Cetatea Timişorii devine un centru comercial, spre care se îndreaptă bogăţiile întregului ţinut al Banatului. Abundenţa de vite cornute, oi, lînă, miere de albine, porci, cereale, cînepă, piei de animale — articole foarte căutate în Occident — a făcut din Timişoara un puternic centru de schimb, cu atît mai mult cu cît preţurile de aici erau cam o cincime din cele de la Viena.

A apărut necesitatea îmbunătăţirii transporturilor, astfel încît au fost consolidate de către stat cele două şosele care traversau Cetatea Timişorii; una de la Debreţin la Biserica Albă şi cealaltă de la Seghedin la Sebeş Alba. Dar prin aceasta nu era rezolvată problema transporturilor şi de aceea, în 1728, contele general Merczy — pe atunci guvernator al Banatului — a luat iniţiativa de a săpa un canal pe care să se poată transporta mărfurile mai voluminoase. Lucrările au fost continuate în 1768, cînd s-a construit lîngă Coştei un canal, pentru a spori apele Begheiului cu acelea ale Timişoarei, iar la Topolovăţ un al doilea canal, pentru a regulariza apele între Beghei şi Timiş.

În aceste condiţii a apărut canalul navigabil Bega, care a permis transportul de lemne de la Făget la Timişoara iar de aici transportul de produse alimentare sau manufacturiere, atît în amontele cît şi în avalul punctului Timişoara.

Canalul Bega a transformat oraşul-cetate Timişoara într-un port prin care se scurgeau mărfurile din Banat spre Budapesta şi Viena, pe Tisa şi pe Dunăre. Comerţul a luat un

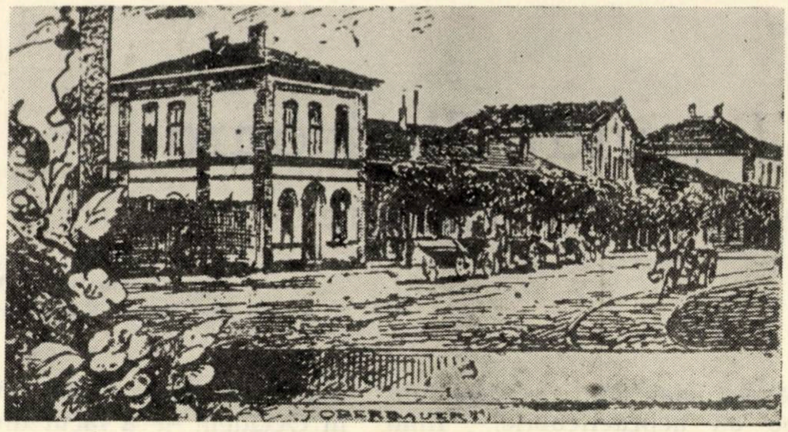


Fig. 1. Prima clădire a gării Timişoara, construită în anul 1857, pe locul unde se află astăzi magazia de mărfuri ; era un adevărat monument de artă faţă de clădirile învecinate de atunci

avînt puternic, bunurile produse de bogăţiile pămîntului bănăţean putînd fi valorificate cu destulă uşurinţă, fără riscurile călătoriilor pe uscat, mai rapid şi la un preţ de cost mai redus.

Dar pe măsura dezvoltării vieţii economice, nici aceste posibilităţi de transport nu au mai fost satisfăcătoare. Aceasta cu atît mai mult cu cît se descopăr zăcăminte de cărbuni de la Anina, se înfiinţează topitoriile de fier de la Bocşa, se dezvoltă într-un ritm nemaiîntîlnit pînă aici meşteşugurile etc.

Îmbunătăţirea transporturilor a putut fi asigurată numai după construcţia căilor ferate.

Apariţia căilor ferate

În anul 1846—47, a început construirea primului drum de fier din Banat — de la Oraviţa la Baziaş, prin Răcîjdia, Biserica Albă. Această linie era destinată să asigure transportul cărbunilor de la Anina şi Staierdorf pe Dunăre, prin Dunăre, prin portul Baziaş. Lucrările — întrerupte în timpul revoluţiei din 1848—49 s-au continuat în 1850 şi s-au terminat în 1856.

În 1857 s-a deschis linia Seghedin-Timişoara ; în 1863, linia Oraviţa- Anina ; în 1876, linia Timişoara-Caransebeş, iar în 1878, Caransebeş-Orşova. Apoi au fost construite o mulţime de alte linii de interes local.

Pentru asigurarea operaţiilor legate de transportul călătorilor şi al mărfurilor, precum şi pentru adăpostirea călătorilor şi depozitarea de bagaje etc., s-a construit în 1857 şi prima staţie de călători din Timişoara, pe locul unde se află în prezent magazia de mărfuri (fig. 1).

Deşi modestă în comparaţie cu actualele gări, ea se ridica impunătoare faţă de vremea aceea, mai ales că în jurul său nu se prea construise nimic, din cauza mlaştinilor.

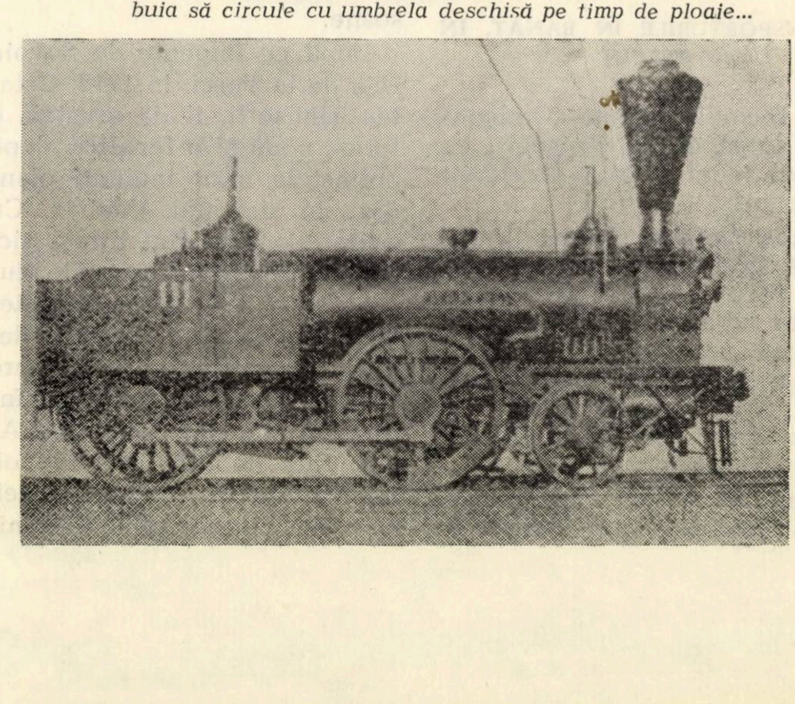
În vara anului 1857 au fost aduse la Timişoara primele locomotive, transportate cu vapoarele pe Dunăre, pe Tisa şi pe Canalul Bega. „Au sosit pe calea apei primele patru locomotive, care au purtat nume ca şi vapoarele : *Komàrom, Austria, Hont şi Pesth*".

Dar, o dată sosite la Timişoara, s-a constatat că ele nu puteau circula, întrucît nu existau nici terasamente şi nici linii. Conducătorii de pe atunci ai oraşului nu se gîndiseră la aşa ceva !

Un an mai tîrziu — şi anume în 21 iulie 1858 — parcul a fost sporit cu încă o locomotivă, denumită *Wartberg*, care a remorcat primul tren de la Timişoara la Baziaş.

Mecanicul Pedl, care a condus această locomotivă, a lăsat despre ea foarte multe amintiri deşi — după expresiile de mai tîrziu — ea semăna mai mult cu o maşină de măciant cafea. „Acoperiş pentru a proteja pe mecanic nu avea, astfel încît, pe timp ploios, mecanicul îşi conducea maşina ţinîndu-şi deasupra o umbrelă".

Fig. 2. Locomotiva Wartberg (1858), a cincea locomotivă din Timişoara ; mecanicul Pedl o aprecia, deşi trebuia să circule cu umbrela deschisă pe timp de ploaie...



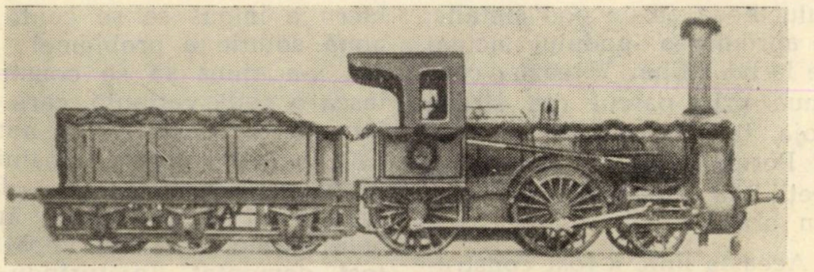


Fig. 3. *Locomotivă din 1869, pentru trenurile de persoane. Afară de coş, ea seamănă mult cu locomotiva „Călugăreni" de fabricaţie engleză, care a circulat pe linia Bucureşti-Filaret, din anul 1869, şi care se păstra în curtea Centrului de documentare şi publicaţii tehnice-M.C.F.*

* * *

În fig. 3 se vede o locomotivă din anul 1869.

Transporturile fiind asigurate, se înfiinţează în Timişoara o mulţime de fabrici. Industria a atras şi a produs capitaluri, s-au înfiinţat bănci şi iată cum Timişoara — dintr-un nod de legătură între Occident şi Orient — ajunge o puternică citadelă industrială, unde negoţul se dezvoltă şi înfloreşte văzînd cu ochii.

Acest lucru poate fi dedus şi după rapida creştere a populaţiei, care a marcat un salt deosebit. Astfel, dacă se ia numai cartierul gării şi se analizează statisticile, se pot desprinde următoarele: în 1870 (deci cu 13 ani după înfiinţarea căii ferate aici), numărul de locuitori era de 5 140; în 1880 se ridică la 7 628, în 1890 la 10 310, iar în 1900 la 15 050. În 1908 se construieşte linia Timişoara-Variaş şi hotelurile Coroana şi Royal, astfel încît se creează noi condiţii. Populaţia cartierului se ridică în 1910 la 17204 de locuitori, iar în 1917 la 20 362. În timp de 47 de ani, numărul locuitorilor acestui cartier a crescut de circa 4 ori.

Linia Orşova-Timişoara intră în circuit internaţional. Rafinăriile de ţiţei de la Orşova — alimtntate cu materii prime pe calea ferată — furnizează produse petroliere finite pentru Belgrad, Budapesta şi Viena, alimentînd în acelaşi timp şi restul centrelor din Banat.

DEZVOLTAREA NODULUI FEROVIAR TIMIŞOARA

Tîrgurile îşi desfac produsele agricole şi se aprovizionează cu produse industriale prin intermediul căilor ferate.

Timişoara ajunge un nod important de cale ferată, din el ramificîndu-se drumuri în 9 direcţii şi anume: Arad, Radna, Orşova-Bucureşti, Buziaş, Stamora-Reşiţa, Cruceni, Jimbolia, Lovrin şi Periam. Lungimea totală a liniilor ferate care se ramifică din Timişoara era în 1897 de 1 072 km.

Gara Timişoara, construită în 1857, a fost iluminată cu gaz aerian. În 1884, sistemul este schimbat cu iluminare electrică, prima din Europa, înaintea Parisului şi a Vienei.

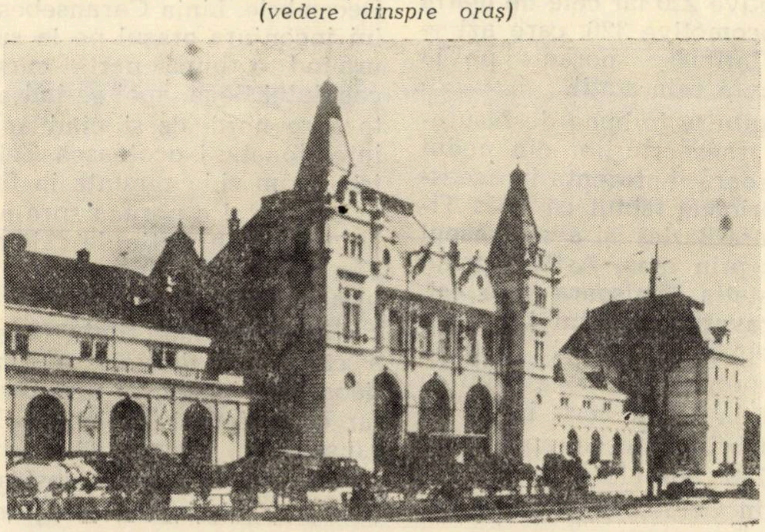
Astfel stînd lucrurile, încetul pe încetul se constată că staţia de cale ferată nu mai corespunde necesităţilor şi astfel, în anul 1897, se construieşte în Timişoara o monumentală şi grandioasă gară, care întrecea pe multe din ţările Apusului. Ea a fost ridicată pe actuala fundaţie a clădirii staţiei Timişoara-nord, cea veche funcţionînd în paralel puţină vreme, după care i s-a dat destinaţia de magazie de mărfuri (fig. 4).

Noua gară a fost afectată cu linii noi, ajungînd la o lungime totală de 43 km, cu 150 de macazuri. S-au înfiinţat atelierele pentru reparaţii, unde lucrau circa 500 de oameni.

Costul tuturor lucrărilor efectuate în 1897 în staţia Timişoara au fost evaluate la peste un milion de coroane. Era aceasta o recunoaştere făţişă din partea administraţiei imperiului austroungar a impor-

* * *

Fig. 4. *A doua clădire a staţiei Timişoara, construită în 1897, monumentală şi ea pentru epoca respectivă (vedere dinspre oraş)*



tanței economice a Banatului, care respira prin stația de cale ferată Timișoara.

Din stația Timișoara plecau și veneau zilnic 49 de trenuri de călători și circa 30 de trenuri de marfă.

În 1903 a fost introdus trenul accelerat, iar în 1905 Orient-Expresul Simplon, Paris-Constantinopol.

Pentru a ușura activitatea feroviară legată de nevoile orașului, pe lîngă stația existentă a mai fost construită și stația Timișoara-fabrică, astfel că, în 1901, din ambele gări se expediau anual peste șase sute de mii de călători și soseau probabil tot atîția.

Mai tîrziu, numărul anual de călători expediați s-a ridicat la cifra de un milion, revenind pe zi peste trei mii de călători. În tranzit, numărul călătorilor era de circa trei milioane pe an.

Trenurile erau încălzite cu aburi iar iluminarea lor se făcea inițial cu ulei de rapiță și mai tîrziu cu gaz.

Pe liniile care se ramificau din Timișoara circulau trenuri exprese, accelerate, personale și mixte. Trenurile exprese și accelerate aveau numai clasa întîi și a doua, în timp ce restul aveau trei și chiar patru clase.

Trenurile cu viteze mari erau remorcate de locomotive tip 324, cele de personal de locomotive 220 iar cele de marfă de locomotive 326, care azi se mai întîlnesc sporadic pe la manevre prin stații.

O gîtuire în buna desfășurare a transporturilor din nodul Timișoara îl prezenta în această perioadă faptul că linia Timișoara-Baziaș își avea traseul chiar prin oraș. Astfel, ieșind din stația Timișoara spre est, ea traversa actualul bulevard al Republicii, parcul Central din apropiere și ieșea printr-o curbă în arc de cerc, în bd. 30 Decembrie. Trecea apoi prin imediata apropiere a catedralei din Cetate și traversa canalul Bega pe un pod metalic, în apropierea podului actual de la bd. Mihai Viteazu; continua prin parcul din strada Doja, traversa strada Onițiu și Porumbescu în apropierea pieții Bălcescu, după care ieșea din oraș.

Această linie a fost construită în anii 1857—58, pe un mare teren viran. În acel timp, de la poarta Petrovaradinului a cetății Timișoara — în dosul căreia a fost construit în 1872—1875 edificiul actualei Opere — și în străzile Doja și Miron Costin, nu exista nici un fel de construcție. În anul 1891, demolîndu-se cele trei porți ale cetății iar în 1898 însăși cetatea — lăsîndu-se doar unele părți drept monument istoric — orașul a luat o dezvoltare deosebită.

Trei bariere — dintre care două mai importante: la bd. 30 Decembrie și la str. Doja — îngreunau acum circulația vehiculelor și a tramvaielor din oraș, fapt ce a determinat conducerea căilor ferate în anul 1932 să dea o nouă orientare traseului de cale ferată Timișoara-Baziaș, aducîndu-l la forma sa actuală, peste așa-numitul pod al Modoșului.

În anul 1876, nodul feroviar Timișoara a fost sporit cu linia Timișoara-Caransebeș. Aceasta se ramifica din linia Baziașului, de la încrucișarea acesteia din urmă cu bd. 30 Decembrie. Linia Caransebeșului înconjura orașul pe la sud, urmînd o bună parte cursul canalului Bega, apoi se îndrepta spre nord, ca și cînd ar fi intenționat să ocolească Cetatea cu un zid; renunța în fine la aceasta și o pornea spre est, către actuala stație de călători Timișoara-est, de unde își urma traseul de azi.

Cîțiva ani mai tîrziu orașul a căpătat o dezvoltare mai deosebită, în special spre Bega, iar calea ferată Timișoara-Caransebeș a început să devină un obstacol în buna desfășurare a circulației rutiere. Acest lucru a impus să se caute o nouă soluție a problemei și așa s-a ajuns să se construiască o nouă variantă, care să înconjoare orașul pe la nord. Este actualul traseu al liniei Timișoara-Caransebeș. Un timp scurt au funcționat ambele trasee, apoi cel vechi a fost demontat. Înlăturîndu-se un obstacol, orașul Timișoara a căpătat spre sud o dezvoltare rapidă, ajungînd la traseul liniei Baziașului. Ultima etapă a transformărilor a constituit-o anul 1932, cînd s-a dat acestui traseu orientarea actuală. Data de 8 august a acestui an marchează ultimul drum al trenurilor pe vechiul traseu care străbate de 4 ori orașul, creînd tot atîtea puncte de secționare, care rețineau circulația ce devenise din ce în ce mai nervoasă.

Sistematizarea tot mai accentuată a căilor ferate, sporirea confortului, a preciziei și a rapidității cu care se executau transporturile feroviare au făcut ca acestea să fie tot mai solicitate, să preia un rol tot mai important în viața economică și socială a orașului și a regiunii. Ca urmare, s-a asigurat și un aparat de execuție, control și îndrumare la nivelul cerințelor, ajungîndu-se ca în această perioadă numărul salariaților ceferiști din nodul Timișoara să depășească cifra de 1150. Din aceștia, 150 constituiau corpul tehnic și administrativ iar peste 1000 erau muncitori din diferitele compartimente de activitate.

O NOUĂ ETAPĂ ÎN ACTIVITATEA NODULUI FEROVIAR TIMIȘOARA

Efectele celui de al doilea război mondial și munca de refacere

Clădirea gării din stația Timișoara, construită în 1897, a fost distrusă aproape în întregime cu ocazia bombardamentelor din 16 iunie și 3 august 1944. La fel au fost distruse o serie de linii și instalații din acest important nod de cale

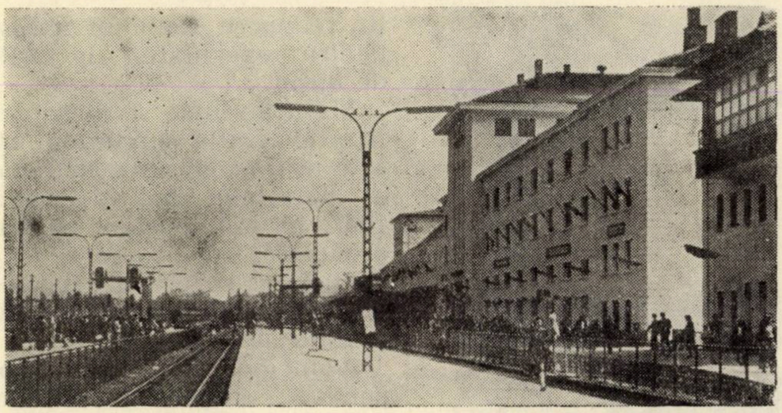


Fig. 5. *A treia clădire a staţiei Timişoara, construită în 1947—1948*

ferată. Sfîrşitul verii anului 1944 s-a soldat cu paralizarea aproape integrală a activităţii feroviare de aici.

În luna noiembrie 1944, războiul era purtat încă în bună parte pe teritoriul României iar unul din nodurile importante pe care le avea reţeaua noastră feroviară în această acţiune îl constituia şi staţia Timişoara. Ca urmare a acestui fapt, ceferiştii regionalei Timişoara au considerat ca primă sarcină restabilirea rapidă şi prin toate mijloacele posibile a liniilor, podurilor, tunelelor, instalaţiilor de telecomandă etc. de pe întregul traseu ce constituia calea de alimentare a frontului.

Munca de refacere s-a extins rapid şi în staţia Timişoara, marcînd lună de lună succese importante. Învingînd imensele greutăţi şi numeroasele lipsuri provocate de războiul distrugător, neprecupeţind nici un efort, muncitorimea ceferistă a dat dovadă de un înalt patriotism.

Rînd pe rînd au fost date în circulaţie tot mai multe linii în staţia Timişoara, astfel încît în scurt timp capacitatea ei a putut fi adusă la situaţia dinaintea războiului. Atelierul de reparare a materialului rulant a fost pus în stare de funcţionare iar depoul de locomotive a fost parţial refăcut şi şi-a reluat activitatea. De asemenea, a fost repusă în funcţiune reţeaua de telecomunicaţii, astfel încît circulaţia se putea desfăşura în condiţii normale încă din anul 1945.

Dar ceea ce se realizase constituia o situaţie de provizorat, astfel încît, în faţa ceferiştilor din nodul Timişoara stăteau încă sarcini mari şi grele. Era vorba de îmbunătăţirea calitativă a transporturilor, de asigurarea graficului de circulaţie, de reducerea staţionărilor la încărcare, descărcare sau în tranzit a mărfurilor, de sporirea vitezelor comerciale şi ridicarea pe o treaptă mai înaltă a condiţiilor de confort şi siguranţă în circulaţie.

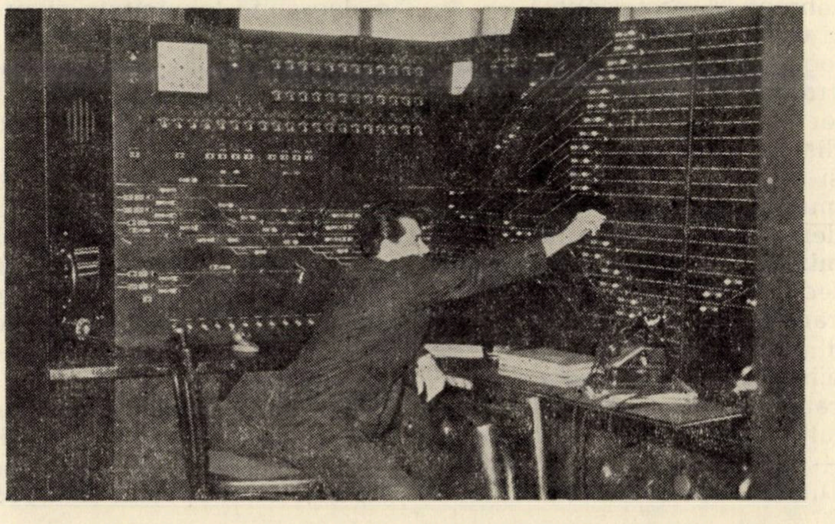
Pentru traducerea în viaţă a acestor sarcini, feroviarii timişoreni au luptat cu mult avînt, reuşind să obţină o seamă de rezultate importante, în special în problema redresării circulaţiei şi îmbunătăţirea vitezei trenurilor de călători şi marfă.

Staţia Timişoara a fost sporită cu linii noi, iar o parte din liniile existente au fost consolidate cu şine de tipuri mai grele. Clădirea staţiei a fost refăcută in 1947—1948 în aripa dinspre vest, unde suferise cele mai grele avarii în timpul bombardamentelor din 1944, dîndu-i-se o formă nouă, bazată pe un stil arhitectonic deschis, sobru şi cu linii simple (fig. 5). Prin aceasta s-au creat condiţii optime de lucru personalului direct legat de exploatare. În plus, prin mutarea în aceeaşi clădire a majorităţii serviciilor de coordonare a activităţii feroviare, s-a reuşit să se asigure o exploatare din ce în ce mai raţională şi mai ştiinţifică a materialului rulant.

Modernizări, automatizări

Pentru sporirea capacităţii de lucru a staţiei şi ridicarea pe o treaptă mai înaltă a acti-

Fig. 6. *Creierul instalaţiei de centralizare electrodinamică din staţia Timişoara, în cabina-turn. Impiegatul de mişcare dispozitor efectuează un parcurs la pupitrul de comandă*



vității feroviare, în ultimii ani s-au executat o serie de lucrări de volum mare, care au asigurat sistematizarea, mecanizarea și automatizarea parțială a muncii. Astfel, au fost modificate o serie de linii; s-au separat grupele de linii afectate pentru trenurile de călători din direcțiile Reșița și Caransebeș de celelalte; peroanele au fost modernizate și iluminate cu neon; au fost acoperite peroanele trenurilor cu direcția Reșița; s-a separat complet triajul de grupa călători și s-a sudat majoritatea liniilor din triaj în tronsoane de cîte 60 m, pentru a se ușura operațiile de manevră.

În același scop, linia de tragere din capătul dinspre București, a fost dotată cu o semicocoașă; linia I de primire și expediere a trenurilor accelerate și exprese a fost sudată pe întreaga sa porțiune. În fine, ca un corolar al tuturor lucrărilor făcute aci, s-a trecut la centralizarea electrodinamică a macazurilor. Prin introducerea acestor instalații — care reprezintă în clipa de față ultima expresie a tehnicii moderne în exploatarea feroviară — în toamna anului 1961 s-a reușit să se automatizeze întreaga operație de efectuare a parcursurilor trenurilor din stația Timișoara.

De la pupitrul său de comandă, impiegatul de mișcare — posedînd o înaltă calificare tehnică și profesională — dirijează întregul proces tehnologic legat de primirea, manevrarea și expedierea trenurilor (fig. 6). În acest scop are la dispoziție o serie de butoane și telefonul, care a înlocuit de mult tradiționalul telegraf, nedespărțit de activitatea de mișcare. O simplă apăsare efectuată de impiegatul de mișcare pe butonul de la pupitrul din cabina-turn a postului de mișcare și iată că zeci de macazuri grele — însumînd laolaltă sute de tone în greutate — se manevrează automat. Luminile de control care se aprind vestesc executarea mișcărilor pe teren și telefonul intră în funcțiune, pentru ordine sau dispoziții în continuare.

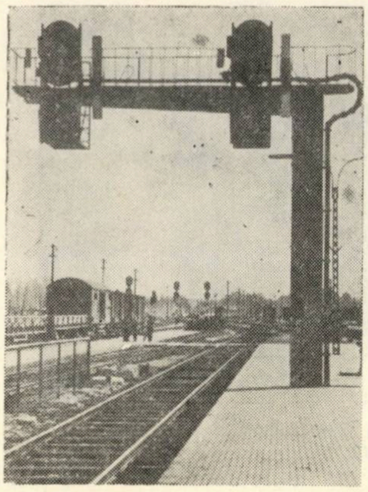


Fig. 7. *Semnal-pasarelă, pe unul din peroanele de călători ale stației Timișoara*

În fig. 7 se vede un semnal-pasarelă din stația Timișoara.

Îmbunătățirea muncii în exploatare.

Lucrările efectuate în stația Timișoara sînt în măsură să asigure o îmbunătățire substanțială a activității și să sporească în mod simțitor capacitatea acestui important nod de cale ferată. Unitățile de exploatare au fost dotate cu instalații și utilaje moderne și anume:

— atelierele de întreținere și reparare a locomotivelor și vagoanelor cu strunguri moderne, aparate de verificat de o deosebită tehnicitate și precizie;

— unitățile de întreținere și reparare a liniei cu utilaje de înaltă productivitate, mijloace mecanizate de refacționare a liniilor de verificare a stării căii;

— unitățile de telecomandă cu aparatură ultramodernă de comunicație și transmiterea comenzilor la instalațiile legate de primirea și expedierea trenurilor.

Unitățile administrative au fost dotate cu mașini de calculat electrice și automate, care își aduc aportul în direcția reducerii timpului necesar pentru executarea lucrărilor de birou.

Măsurile luate se încadrează în prevederile sarcinilor trasate prin Conferința Națională a partidului din decembrie 1967, în sopul asigurării unei organizări superioare a producției, al reducerii timpului de lucru și al creșterii productivității muncii.

Aruncînd o privire retrospectivă asupra anilor care s-au scurs de la înființarea căilor ferate, se poate vedea drumul ascendent pe care l-au parcurs pînă în zilele noastre și rolul hotărîtor pe care l-au îndeplinit în viața poporului nostru. În toate împrejurările, nodul feroviar Timișoara a fost prezent, îndeplinindu-și cu prisosință rolul social, politic și cultural. Din acest motiv, cu ocazia sărbătoririi Centenarului Căilor ferate române, prezentele pagini încearcă să amintească — măcar în linii mari și destul de sumar — munca desfășurată timp de peste un secol de către feroviarii bănățeni, hotărîți să lupte în continuare, cu tot avîntul, pentru desăvîrșirea construcției pașnice a socialismului în patria noastră.

DIN PARTEA REDACȚIEI (în loc de bibliografie)

A) În legătură cu istoria liniilor ferate care converg în nodul timișorean cititorii pot găsi alte informații în următoarele articole, publicate în revista noastră:

1. **Lnia Oravița-Baziaș a împlinit 100 de ani,** de Moise Gârlișteanu, nr. 12/1956, p. 635.
2. **Vechimea căilor ferate din Ardeal și organizarea arhivei tehnice a C.F.R.,** de Victor Nanu, nr. 10/1957, p. 553.
3. **Începuturile drumului de fier în România,** de Dem. Urmă, nr. 4/1960, p. 211.
4. **În întîmpinarea Centenarului C.F.R. Proiecte și construcții de căi ferate în perioada concesiunilor (1869—1879),** de C. Botez și V. Rusu, nr. 10/1968.

B) În alcătuirea articolului său, tov. ing. Fl. Goga s-a servit de **a)** „Călătorii prin Banat", de Grisellini; b) documente din Muzeul Banatului (Timișoara); **c)** amintiri ale unor bătrîni ceferiști.

(Articol primit în redacție la 30 V 1968

CRONICĂ

„150 de ani de la înfiinţarea primelor cursuri de inginerie în limba română în Bucureşti"

Sărbătorirea — în zilele de 31 octombrie-2 noiembrie a.c. — a 150 de ani de învăţămînt tehnic superior românesc în Bucureşti a constituit un eveniment de seamă în viaţa culturală şi ştiinţifică a ţării, prilej pentru trecerea în revistă a dezvoltării învăţămîntului ingineresc şi a cercetării ştiinţifice în domeniul ştiinţelor tehnice — activităţi cu vechi şi valoroase tradiţii în patria noastră.

Aşa cum s-a arătat în mesajul adresat de tovarăşul Nicolae Ceauşescu, secretar general al C.C. al P.M.R., preşedintele Consiliului de Stat, corpului profesoral şi studenţilor din institutele de învăţămînt tehnic superior din Bucureşti, „Inaugurarea, cu 150 de ani în urmă, a cursurilor de inginerie iniţiate de Gheorghe Lazăr, eminent om de cultură şi înflăcărat patriot, a reprezentat un eveniment remarcabil în istoria învăţămîntului, ştiinţei şi culturii noastre. În decursul existenţei sale, Şcoala tehnică superioară din Bucureşti a format zeci şi zeci de promoţii de ingineri. Din rîndurile lor s-au ridicat memorabile figuri de savanţi şi pofesori care, făcînd parte din pleiada intelectualilor înaintaţi, au jucat un rol de seamă în propăşirea materială şi spirituală a naţiunii române".

Cinstind tradiţiile înaintate ale învăţămîntului tehnic superior din România, omagiind actul patriotic care a pus temeliile lui şi reliefînd marile lui succese din trecut, amplificate după eliberare, să aruncăm o privire retrospectivă asupra principalelor momente din evoluţia învăţămîntului tehnic superior din ţara noastră, pentru a înţelege mai bine sensul şi însemnătatea aniversării sărbătorite luna trecută.

★

Condiţiile social-politice şi economice în care s-au aflat ţările româneşti pînă după începutul sec. al XIX-lea nu au făcut simţită nevoia de ingineri, aşa acum era situaţia în ţările dezvoltate din acea vreme. Pentru construcţiile de atunci, erau suficienţi meşterii autohtoni şi cei aduşi de peste hotare. Primul domeniu de activitate în care s-a simţit nevoia de ingineri a fost acela al măsurării pămîntului, ogoarelor, datorită dezvoltării producţiei agricole, ceea ce antrena, printre altele, nu numai vînzări şi cumpărări de terenuri, dar şi încălcări de hotar, abuzuri de tot felul ale latifundiarilor etc.

Cele dintîi cunoştinţe de ştiinţe fizico-matematice, şi chiar de inginerie agrimensoară şi topografică, au fost predate la noi în şcolile — numite „Academii greceşti" — înfiinţate în 1664 (Moldova) şi în 1678 (Muntenia) şi care au durat vreo 150 de ani, pînă la revenirea domnitorilor pămînteni pe tronul Moldovei şi al Munteniei (1821). Învăţăturile predate în aceste „Academii" (în limba greacă) şi chemarea unui număr tot mai mare de ingineri hotarnici din Polonia, Austro-Ungaria şi din alte ţări au ridicat treptat nivelul hotărniciilor de la noi.

Spre sfîrşitul sec. al XVIII-lea, proprietarii de pămînt încep a pretinde să li se întocmească „hărţi inginereşti". Pe la 1776 este citat un „Buzilă Enachi, arpentor" iar mai tîrziu un anume „Toma, inginer al Dumnealui Vornicul Manolaki Dimaki". Aceasta a fost epoca în care pătrunde în limba noastră cuvîntul „inginer", luat din limba franceză. În Franţa, titlul şi profesiunea de inginer se bucurau de un prestigiu deosebit, datorită faptului că la Paris luase fiinţă, în 1747, prima şcoală din lume cu adevărat de inginerie („Ecole des Ponts et des Chaussées"), condusă de marele inginer constructor Jean Rodolphe Perronet.

Către sfîrşitul domniilor fanariote, unii tineri încep să se ducă la studii în străinătate, printre ei aflîndu-se şi Gheorghe Asachi şi Gheorghe Lazăr. Cel dintîi, Asachi, fiu de preot din Herţa, a studiat, printre altele, şi ingineria, la Leopol sau Lemberg (Lwowul de astăzi). În anul 1804, la vîrsta de 17 ani, după nouă ani de studii, el se stabileşte la Iaşi, unde se ocupă la început cu hotărnicii şi cu întocmirea de planuri de case. După nouă ani (timp în care mai învăţase la Viena şi la Roma), în 1813, la vîrsta de 26 de ani, el înfiinţează la Iaşi prima şcoală de inginerie cu predare în limba română a materiilor, cu cinci ani înaintea lui G. Lazăr, în Bucureşti. Amintim, în treacăt, că Gh. Asachi a înfiinţat, în 1816, primul teatru din ţară, apoi primele ziare şi reviste etc., jucînd un mare rol cultural în Moldova.

Gh. Lazăr, fiul unui sătean înstărit din Avrig, mai mare cu nouă ani decît Asachi, a studiat ingineria la Viena, pe lîngă drept, teologie, filozofie etc. În anul 1818 el a deschis le Bucureşti cursuri de inginerie la vestita „Şcoală de la Sfîntul Sava", care funcţiona în mînăstirea cu acelaşi nume, aflată pe locul în care a fost ridicată statuia lui Mihai Viteazul. Lazăr a practicat şi el ingineria în Muntenia, fiind cunoscut sub numele de „Lazăr inginerul". Elevii lui au fost ingineri militari ai lui Tudor Vladimirescu. Lazăr însuşi îndrepta tunurile pandurilor, în tabăra de la Cotroceni. A scris prima carte de trigonometrie, în limba română.

Aceşti doi mari cărturari şi patrioţi — Gh. Asachi şi Gh. Lazăr — au dat lovitura de graţie vechilor Academii greceşti, dovedind că ştiinţele matematice şi tehnice pot fi predate în limba română. Printre elevii renumiţi al lui Lazăr s-a numărat şi Petrache Poenaru, care ulterior a fost trimis bursier al Munteniei la Londra. În anul 1831 el a trimis guvernului un raport documentat asupra liniei ferate Manchester-Liverpool; a fost. probabil, primul român care a luat contact cu calea ferată şi, în orice caz, primul care a descris-o.

Un puternic impuls a fost dat studiului ingineriei la noi prin prevederile Regulamentului organic, care stabileau condiţiile de organizare a unor cursuri destinate formării inginerilor civili, cursuri care se numeau de „matematică aplicată".

În privinţa altor ramuri ale ingineriei s-a făcut prea puţin în perioada eroică a începuturilor. Abia în anul 1847, domnitorul Munteniei a semnat un „ofis", prin care a luat fiinţă prima direcţie a lucrărilor publice (hotărnicie, poduri, drumuri, lucrări hidraulice).

Zece ani mai tîrziu, în 1857, inginerul francez L. C. L. Lalanne — adus în ţară pentru construcţia de poduri şi şosele — a înfiinţat o şcoală în domeniul său de activitate, şcoală din care au ieşit primii noştri ingineri bine pregătiţi. Unii dintre aceştia au lucrat la linia ferată Buzău-Mărăşeşti, prima linie făcută de români. Din anul 1864, sub Al. I. Cuza, şcoala tehnică a lui Lalanne s-a numit „Şcoală de Ponţi şi Şosele, Mine şi Arhitectură". Închisă în 1866 la abdicarea forţată a lui Cuza, şcoala a fost reînfiinţată în anul următor, pe alte baze, care au durat pînă în anul 1881.

În anul 1881 şcoala de ingineri face un mare pas înainte, datorită lui

Gh. I. Duca. Acesta, după 12 ani de activitate inginerească în construcția de căi ferate, primește, la vîrsta de 34 de ani, însărcinarea, dată de primul ministru, de a reorganiza învățămîntul tehnic superior din România, mai precis școala lui Lalanne. Duca, profesor de căi ferate, a transformat din temelii organizarea școlii, denumită acum „Școala națională de poduri și șosele", ridicînd-o repede, prin competență, exigență și severitate, la nivelul școlilor similare străine. Chiar în anul 1881 a mutat sediul școlii, dintr-un local cu totul impropriu din calea Rahovei, în str. Știrbei Vodă, acolo unde a funcționat apoi, multă vreme, Conservatorul de muzică. În puțin timp el construiește actualul sediu al Institutului politehnic din str. Polizu.

Alegerea acestui amplasament nu a fost întîmplătoare. Ea s-a datorat faptului că în această regiune a Capitalei se afla „centrul de greutate al tehnicii de atunci" (Gara de nord, Atelierele C.F.R.-nord, Direcția generală C.F.R. etc.) și activau cei mai mulți din profesorii școlii. În 1888, după șapte ani de directorat, Duca a devenit director general al căilor ferate, funcție îndeplinită cu strălucire pînă în 1895, cînd trece la direcția lucrărilor de amenajare a portului Constanța. Se știe că acest port a luat o dezvoltare bruscă din același an, cînd, prin inaugurarea podului de la Carnavoda, Dobrogea a căpătat legătura feroviară cu restul țării.

Din 1881 și pînă în 1920, Școala națională de poduri și șosele a dat țării un corp de ingineri de înaltă calificare, al căror nume este legat de lucrări de mare importanță: linii ferate, stații, podul „A. Saligny", silozurile din porturile Constanța, Brăila și Galați, drumuri naționale cu podurile respective, multe remarcabile, amenajări hidraulice etc.

În anul 1920, școala din București devine Școală politehnică, cu secțiile: construcții civile, mecanică, mine și metalurgie și chimie industrială și, în 1923, cu secția silvică. O dată cu școala politehnică din București, se înființează o școală similară și la Timișoara.

Un puternic avînt a cunoscut învățămîntul nostru tehnic superior după eliberare, sub îndrumarea partidului. Din vechea Școală politehnică — devenită Institut politehnic — s-a desprins Institutul de construcții și Institutul de petrol și gaze din București. Au fost create și dezvoltate institutele de învățămînt tehnic superior la Cluj, Iași, Brașov, Timișoara, Galați, Craiova etc. În București se află în construcție un nou local, pe măsura cerințelor moderne destinat Institutului politehnic.

Marile construcții industriale realizate în anii puterii populare, barajele și centralele termice, fabricile de tot felul, așezămintele culturale și construcțiile urbane pe care le întîlnim pe tot cuprinsul țării sînt dovada grăitoare a capacității creatoare a corpului tehnic produs de învățămîntul românesc de specialitate. O recunoaștere internațională a acestei capacități o constituie aprecierile străine asupra utilajelor, instalațiilor și mașinilor exportate din România, ca și asupra activității depuse în străinătate de inginerii români în legătură cu montarea de instalații, fabrici etc.

★

Cele arătate în această scurtă incursiune în trecutul învățămîntului nostru tehnic superior motivează din plin însemnătatea sărbătoririi a 150 de ani de la înființarea primelor cursuri de inginerie în limba română din București.

Această sărbătorire a început în ziua de joi 31 octombrie, prin ședința festivă organizată în Sala Palatului Republicii Socialiste România de către institutele tehnice de învățămînt superior din Capitală.

Adunarea a fost deschisă de prof. dr. ing. G. Bărănescu, rectorul Institutului politehnic din București, membru corespondent al Academiei R.S.R. A luat apoi cuvîntul tovarășul D. Popa membru supleant al Comitetului executiv al C.C. al P.C.R., prim secretar al Comitetului municipal București, care a dat citire mesajului adresat de tovarășul Nicolae Ceaușescu corpului profesoral și studenților din institutele de învățămînt tehnic superior din București, citat la începutul cronicii de față.

Au vorbit apoi prof. emerit C. Dinculescu, acad. ing. Șt. Bălan, ministrul învățămîntului, prof. univ. Al. Popescu, prof. emerit. C. Ionescu-Bujor și Ioan Amăriței, vicepreședinte al Asociației studenților din România.

În continuare, s-a dat citire saluturilor adresate corpului profesoral și studenților din institutele de învățămînt superior din capitală, din partea centrelor universitare cu învățămîntul tehnic superior: București, Iași, Timișoara, Cluj, Brașov, Craiova, Galați, Petroșeni, Tîrgu Mureș și Ploiești.

La încheierea adunării, participanții au adresat o scrisoare Comitetului Central al P.C.R., tovarășului Nicolae Ceaușescu personal.

După amiază, în localul Institutului politehnic, a avut loc festivitatea dezvelirii unei plăci comemorative, care marchează diferitele etape de dezvoltare a învățămîntului tehnic superior bucureștean de-a lungul unui secol și jumătate.

A urmat apoi deschiderea expoziției „Dezvoltarea învățămîntului tehnic superior românesc", amenajată în holurile Institutului, în care au fost prezentate materiale de mare interes din istoria culturii și a tehnicii românești.

În cadrul manifestărilor din zilele de 1—3 noiembrie a avut loc Sesiunea științifică festivă consacrată aniversării unui secol și jumătate de la înființarea primelor cursuri de inginerie în limba română în București. În cadrul sesiunii au fost prezentate peste 600 de comunicări, realizate de personalități științifice, cadre didactice din învățămîntul tehnic superior din București, Brașov, Cluj, Craiova, Galați, Iași, Petroșeni, Ploiești, Tîrgu Mureș și Timișoara. De asemenea, cercetători din institutele Academiei și ale ministerelor, specialiști din marile întreprinderi industriale și din laboratore uzinale au prezentat cele mai importante din realizările obținute în ultimul timp.

În broșura-program, de 114 pag., distribuită cu ocazia festivităților, au fost menționate titlurile tuturor comunicărilor, care au fost organizate în 33 de secții. Duminică 3 noiembrie a avut loc ședința de închidere.

Comunicările avînd ca temă generală „Transporturi pe calea ferată" au fost ținute în cadrul celei de-a 31-a secții, în toate cele trei zile consacrate sesiunii. Cele 25 de comunicări au abordat cele mai variate și actuale probleme legate de funcționarea și dezvoltarea Căilor ferate române. Din lunga listă a subiectelor dezvoltate nu vom putea cita aici decît prea puține: „Optimizarea tonajelor trenurilor cu ajutorul calculatoarelor electronice" (Al. Popa); „Concentrarea traficului de mărfuri într-un număr redus de stații" (Stelian Corneliu, M. Defta și G. Lelescu); „Căi de sporire a capacității de circulație și transport pe secțiile București-Craiova" (C. Tomescu, D. Ionescu, Val. Tănăsescu, S. Pop, V. Mihăilescu, D. Șerban, I. Tănăsuică, S. Raicu și Rodica Iova); „Contribuții la optimizarea consumului specific de combustibil în locomotivele diesel" (Caius Popescu); „Problema măririi vitezelor pe calea ferată" (I. Zăgănescu și C. Popescu) etc.

Comunicările au fost urmate de discuții care au clarificat numeroase din problemele dezbătute.

Toți cei care au participat la festivitățile organizate cu prilejul aniversării a 15 decenii de învățămînt tehnic superior în București au trăit momente înălțătoare, momente de justificată mîndrie. Ei pot afirma, alături de toate forțele creatoare din țara noastră, cu deplină temeinicie, că zecile de promoții date de acest învățămînt au adus o mare contribuție la dezvoltarea economică, socială și culturală a României și au făcut ca știința și tehnica românească să se afirme și pe plan mondial, unde este apreciată și se bucură de un prestigiu tot mai mare. Omagiind tradițiile înaintate din istoria învățămîntului nostru, opera de fecundă creație materială și spirituală de care și-au legat numele înaintașii iluștri, cu mare dragoste de țară și de poporul în mijlocul căruia s-au născut, omagiind marile succese actuale ale școlii românești, ne îndeplinim o datorie de recunoștință și în același timp ne întărim convingerea nestrămutată în progresul continuu, social, economic și cultural al țării noastre.

PROBLEME GENERALE

Pe marginea simpozionului de la Viena

Viteze mici, viteze mari. O lungă perioadă, timpul a constituit singura noțiune care caracterizează o deplasare, adică un anumit spațiu parcurs. Există totuși un factor de legătură între spațiu și timpul în care este parcurs, factor care în cinematică este definit drept derivata primă a spațiului în raport cu timpul sau, in limbaj comun, **viteza.**

Viteza a intrat în modul nostru de viață, deoarece ea corespunde perfect spiritului contemporan. Expresia: „a merge de la București la Constanța (225 km) cu viteza medie de 100 km/h" este adesea înlocuită cu expresia „a merge de la București la Constanța în 2 h, 15 min" și automobilismul nu face decît să accentueze folosirea acestor noțiuni totuși abstracte ale cinematicii: **viteza și accelerația.**

Viteza este în mod esențial totuși o noțiune relativă: 6 km/h este o viteză mare pentru un înotător; a alerga 100 m în 10 s — adică 36 km/h — este o viteză considerabilă pentru un alergător. La cursa celor 24 de ore la Mans (Franța), unele automobile depășesc 300 km/h; ele circulă foarte rapid, însă un prototip de avion supersonic, zburînd cu viteza 3 Mach (de trei ori viteza sunetului, 1 224 km/h), circulă încă și mai rapid, dar totuși sub viteza unei capsule orbitale care se învîrtește în jurul pămîntului cu 28 000 km/h.

Noțiunea de „viteză mare" este deci în mod esențial subiectivă. Ce înseamnă însă ea pentru calea ferată? Astăzi, în Europa, cea mai ridicată viteză realizată în serviciu comercial pe linii ferate cu infrastructură nemodificată este de 200 km/h și numai două trenuri sînt autorizate s-o practice: „Capitolul" în Franța și „Blauer Enzian" în Republica Federală a Germaniei. În principiu, viteza maximă variază între 130 și 160 km/h. Pe liniile noi însă — cu lungi porțiuni în aliniament și curbe cu rază mare, pe care nu este necesară în nici un punct micșorarea vitezei — rezultatele sînt altele. Astfel, pe celebra linie Tokaido din Japonia, viteza maximă admisă este de 210 km/h, iar cea comercială depășește 180 km/h. De altfel, o dată cu prelungirea acestei linii pînă la San-Yo, viteza maximă va atinge 260 km/h.

Probleme specifice. Astăzi, în traficul de călători, căile ferate au de luptat cu doi concurenți serioși: avionul și automobilul particular. Astfel, în Statele Unite, căile ferate și transportul aerian își împart 11% din traficul de călători, restul fiind asigurat de automobil. În Franța, partea care a revenit căilor ferate din traficul interior în cursul anului 1967 a fost de 17,2%.

În lumea întreagă, legăturile feroviare ultrarapide se bucură de un interes în continuă creștere. Trenurile „Hikari" din Japonia, „Capitolul" în Franța, „T.E.E." pe ruta Paris-Bruxelles-Amsterdam, „Rapido", care circulă între Montreal și Toronto în Canada, trenurile rapide de pe noile linii electrificate din Anglia, „Rheingold" și „Blauer Enzian" în R.F.G., „Settebello" în Italia, „Talgo în Spania etc. sînt tot atîtea exemple de legături feroviare rapide deosebit de agreate de public, deci rentabile.

Practica „vitezelor mari" a devenit deci o necesitate imperioasă pentru căile ferate. Se pun însă diverse întrebări: unde să fie fixată limita de viteză, la aceea a sunetului? În ce condiții să fie practicate vitezele mari, pe liniile existente? Cu ce mijloace de semnalizare? Să fie construite linii noi? Actualele mijloace de tracțiune corespund din punct de vedere tehnic noilor cerințe? Trebuie găsite tehnici noi? În ce direcție trebuie orientate cercetările? Trebuie luate în considerație alte mijloace de ghidare în afara liniei ferate tradiționale? Roata mai poate ea folosi la tracțiune, ghidare și frînare? Unele tehnici aeronautice își pot găsi aplicare în domeniul feroviar? Trebuie îmbunătățit ceea ce există sau trebuie să se plece de la zero?

Iată numai cîteva din problemele pe care și le pun tehnicienii și economiștii căilor ferate. Dar chiar și în afara domeniului feroviar propriu-zis, numeroase institute de cercetări au început să studieze alte sisteme de transport ghidate. Această multitudine de studii și cercetări în cadrul disciplinelor celor mai diverse era condamnată să rămînă stearpă dacă nu se realiza o confruntare generală a diverselor teorii și experiențe, în cadrul Simpozionului de la Viena.

Scurtă cronică. La palatul Hofburg, în centrul capitalei austriece, a avut loc între 16 și 22 iunie a.c. „Simpozionul marilor viteze, organizat de A.I.C.C.F. și U.I.C., care a reunit pentru prima oară importantul număr de 500 delegați, reprezentînd 32 de națiuni.

Dacă printre acești delegați figurau cei mai eminenți reprezentanți ai tehnicii feroviare pure din sînul administrațiilor feroviare, o importantă parte au constituit-o delegații uzinelor constructoare de material feroviar, ai institutelor de cercetări, precum și cadre didactice din învățămîntul superior.

Simpozionul de la Viena a demonstrat că epoca eforturilor desfășurate în cercuri închise trebuie să ia sfîrșit și că numai cooperarea sub formă de schimburi teoretice și practice și încasări în comun este susceptibilă să orienteze cercetările pe calea succesului.

Rapoartele prezentate la Simpozionul de la Viena în cadrul a cinci secțiuni* au însumat 740 de pagini. Este de aceea imposibil ca într-un cadru să se analizeze pe larg rapoartele și dezbaterile care au avut loc. Pot fi, cel mult, subliniate unele concluzii.

În domeniul materialului rulant tradițional s-a admis că vitezele de ordinul a 300 km/h sînt perfect realizabile atît tehnic, cît și din punct de vedere al confortului și siguranței circulației. Această limită va putea fi chiar depășită, prin sporirea puterii mijloacelor de tracțiune, preferințele înclinînd mai mult spre automotor, decît spre locomotiva clasică.

Problema frînării va putea fi rezolvată prin folosirea de sisteme care să nu comporte nici un fel de piesă susceptibilă de uzură, cum sînt frînele electromagnetice. Instalaţiile fixe ale liniei tradiţionale permit realizarea de viteze mari printr-o restrîngere a toleranţelor în ceea ce priveşte pozarea liniei şi întreţinerea ei. Căile ferate sovietice folosesc de altfel dispozitive electronice, tensometrice şi calculatoare analogice pentru rezolvarea unor probleme complexe în legătură cu rezistenţa şi stabilitatea liniilor.

---

*) Vezi „Simpozionul marilor viteze". În: Revista Căilor ferate, nr. 10/1968.

Experţii au studiat de asemenea efectele aerodinamice la încrucişarea trenurilor care circulă cu viteză ridicată sau la intrarea în tuneluri. A apărut ca necesară, pe parcursurile cu mare intensitate de circulaţie, repetarea semnalizării în cabinele locomotivelor.

Zona vitezelor mari, care depăşesc posibiltăţile căii ferate clasice, constituie domeniul tehnicilor neconvenţionale, care par deocamdată destul de bogate în promisiuni. Printre realizările din acest domeniu trebuie menţionat aerotrenul francez, al cărui ultim prototip a fost construit în vederea atingerii unor viteze de ordinul a 400 km/h. Aceleaşi speranţe le suscită motorul liniar, în curs de experimentare mai ales în Statele Unite, unde urmează să aibă loc în curînd încercări de circulaţie la viteza de 400 km/h.

Dacă sporirea vitezei apare ca o necesitate vitală şi urgentă pentru căile ferate, ea este însă în acelaşi timp şi costisitoare. Numeroase îmbunătăţiri sînt totuşi posibile cu cheltuieli acceptabile, suprimînd „gîtuirile" existente în actualul sistem. Problema cea mai dificilă este poate aceea a pasajelor de nivel, a cărei rezolvare nu depinde numai de calea ferată.

Construirea de linii noi, special adaptate vitezelor mari, este o problemă la sară diferită. Acolo unde a fost rezolvată, ca în Japonia, de exemplu, a devenit clar că operaţia este perfect eficace şi rentabilă în scurt timp. Trebuie să se adauge la aceasta şi efectele de ordin social, incalculabile. Iată de ce studiul construirii de noi linii va trebui să fie întreprins sub control guvernamental, în cadrul planificării ansamblului transporturilor naţionale din orice ţară.

Meritul Simpozionului de la Viena, în afara evidenţierii necesităţii unei colaborări internaţionale multilaterale, este şi acela de a fi arătat ce poate înfăptui calea ferată şi în ce condiţii. Aceste indicaţii vor putea folosi ministerelor interesate în fixarea investiţiilor aferente şi mai ales în aprecierea judicioasă, din punct de vedere economic şi social, a problemei transporturilor în condiţiile vieţii moderne.

BIBLIOGRAFIE

1. **Simpozionul marilor viteze.** În: „La Vie du Rail" Franţa, nr. 1151, iulie 1968.

2. **Ce trebuie să facem din căile noastre ferate?** In: „Le Figoro", 29 iunie 1968.

3. **Viitorul căilor ferate este internaţional.** In: „La Vie du Rail", Franţa, nr. 1133, martie 1968.

Planul Leber

Ministerul federal al transporturilor din Republica Federală a Germaniei a elaborat un program care defineşte politica transporturilor pentru perioada 1968—1972 şi care poartă numele de „planul Leber".

În acest plan sînt luate în considerare în mod clar şi concret ansamblul transporturilor din R.F.G. şi sarcinile de viitor ce revin diferitelor mijloace de transport ale ţării.

Măsurile prevăzute vor exercita o profundă influenţă asupra exploatării transporturilor în general şi asupra structurii întreprinderilor de transport şi a societăţilor care realizează tansporturi la mari distanţe, în special.

Aceste măsuri s-au dovedit necesare pentru remedierea gravelor perturbări existente în domeniul transporturilor, atît de ordin economic, cît şi organizatoric, pentru adaptarea diferitelor sectoare la viitoarele necesităţi de transport şi pentru dezvoltarea acelor calităţi proprii fiecărui mijloc de transport care prezintă maximă eficienţă pentru economia naţională.

Căile ferate vest-germane consideră obiectivele planului Leber ca o condiţie esenţială a politicii desfăşurate de guvernul federal în materie de transport, politică menită să creeze o identitate deplină între vederile oficiale şi interesele proprii ale căilor ferate.

Consiliul de administraţie şi comitetul de conducere al D.B. sînt de părere că acest program marchează o etapă decisivă în domeniul reorganizării transporturilor din R.F.G., măsură necesară mai mult ca oricînd.

In ansamblu, prevederile planului Leber au drept scop:

— Să satisfacă exigenţele justificate ale populaţiei şi ale economiei naţionale de a avea la dispoziţie trnsporturi moderne, sigure şi de mare capacitate.

— Să creeze transportatorilor o stabilitate economică care să le dea posibilitatea de a-şi realiza sarcinile cu mijloace proiprii.

— Să asigure rentabilitatea financiară a Căilor ferate federale (suprimarea deficitelor, punerea în valoare a calităţilor esenţiale, crearea condiţiilor pentru o viitoare dezvoltare la nivelul necesităţilor de transport ale viitorului); în acest domeniu urmează ca subvenţiile acordate de stat să fie limitate la indemnizaţiile aferente sarcinilor nespecifice ce-i revin, prin aceasta acoperindu-se un însemnat capitol de cheltuieli nerentabile ale bugetului D.B.

— Să asigure transportului rutier de mărfuri pe distanţe lungi însăşi baza existenţei lor, în ciuda restricţiilor care-i sînt pentru moment impuse.

— Să stimuleze cooperarea între transportatori, prin dezvoltarea traficului combinat şosea-cale ferată, sporind securitatea şi volumul de transport rutier.

— Să întărească rolul transporturilor maritime şi al celor aeriene, punînd în evidenţă calităţile lor care le fac deosebit de proprii traficului intercontinental.

— Să reglementeze relaţiile în cadrul ansamblului transporturilor naţionale şi să creeze condiţii pentru îmbunătăţirea şi dezvoltarea infrastructurii lor în cadrul posibilităţilor financiare, astfel încît transporturile Republicii Federale a Germaniei să-şi poată îndeplini în viitor şi mai bine rolul ce le revine în cadrul comerţului european şi al schimburilor internaţionale.

Iată acum, în mare, măsurile care privesc Căile ferate vest-germane:

— 1. Reducerea efectivului de personal la 82 000 de agenţi, prin măsuri severe de reorganizare, de concentrare şi de raţionalizare a gestiunii şi a exploatării tehnice a căilor ferate;

— 2. Închiderea a 6 500 km de linii cu trafic slab, nerentabil, în funcţie de necesităţile economiei naţionale şi de noile amenajări ale teritoriului;

— 3. Îmbunătăţirea calităţii prestaţiilor oferite pe plan comercial şi tehnic astfel:

— în traficul comun călători-mărfuri prin îmbunătăţirea serviciilor oferite clientelei, prin stimularea construcţiei de linii de garaj particulare, în special pentru deservirea porturilor şi aerodromurilor, prin extindeea ciberneticii aplicate în transportul feroviar, factor important al dezvoltării automatizării;

— în traficul de mărfuri prin extinderea traficului direct între centrele feroviare importante şi pe distanţe lungi, prin dezvoltarea transporturilor în conteinere de mare capacitate, prin extinderea folosirii remorcilor rutiero-feroviare, prin modernizarea parcului de vagoane şi a instalaţiilor de transbordare a mărfurilor;

— în traficul de călători prin simplificarea formalităţilor şi prin colaborarea cu celelalte mijloace de transport, pentru îmbunătăţirea deservirii zonelor cu populaţie foarte densă.

4. Obligaţia pentru Căile ferate vest-germane de a achita toate impozitele aferente (cele profesionale, asupra preţului de cost, funciar, asupra mijloacelor de fond etc.)

5. Stabilirea unui plan de investiţii pentru perioada 1968—1972 de aproximativ 12,5 miliarde DM, în cadrul planului de finanţare al economiei naţionale.

(După: „Rail et Traction", nr. 107/1968).

Un vast program de transformări la Căile ferate suedeze

Înlocuirea trenurilor prin autocare în regiunile cu o densitate demografică slabă şi automatizarea diferitelor domenii ale exploatării feroviare — iată cele mai importante aspecte ale efortului desfăşurat de Căile ferate suedeze (S.J.) astăzi, pentru a putea face faţă concurenţei exercitate de celelalte mijloace de transport.

Căile ferate suedeze desfăşoară pe plan financiar aceeaşi luptă ca majoritatea administraţiilor feroviare din alte ţări. Situaţia S.J. din acest punct de vedere a făcut obiectul unui expozeu publicat sub titlul „Realizări şi proiecte ale Căilor ferate suedeze", care a suscitat vii reacţii în presă şi a constituit tema unei dezbateri parlamentare.

Acets document aminteşte că, proporţional cu cifra populaţiei, (locuitori) Suedia posedă cea mai întinsă reţea feroviară din Europa, avînd o lungime de 14 600 km, care în 1938 a atins cifra maximă de 17 000 km, după care a avut loc unele închideri de linii.

Transformările pe arena transporturilor au început să apară încă înainte de cel de al doilea război mondial, însă numai în cursul anului 1950, Căile ferate suedeze au început să resimtă efectele dezvoltării celorlalte mijloace de transport — rutier şi aerian.

Reducerea părţii aferente căilor ferate în ansamblul transporturilor suedeze. În 1950, transporturile suedeze au realizat parcursuri de 17 200 miliarde km, din care aproximativ 39% căile ferate. În 1964 această cifră a crescut la 61 miliarde, în timp ce cota parte a căilor ferate a scăzut la 9%.

În 1950, transporturile de mărfuri reprezentau 13 700 milioane de tone km, din care 63% pe calea ferată, iar în 1964, 25 600 milioane, din care 51% pe calea ferată.

În faţa acestei situaţii, Căile ferate suedeze au hotărît să elaboreze un program de acţiune pentru mărirea rentabilităţii exploatării şi pentru o mai bună folosire a resurselor existente. Acest program constă mai ales într-o concentrare a eforturilor S.J. în următoarele direcţii:

— extinderea traficului de călători pe distanţe lungi, iar a celui de mărfuri între regiuni cu mare densitate demografică şi între marile centre industriale şi porturi;

— dezvoltarea traficului de mărfuri pe distanţe scurte şi a celui suburban de călători în împrejurimile marilor oraşe.

Planul de acţiune mai prevede ca, în afara mărfurilor voluminoase, celelalte categorii de mărfuri să fie abandonate transportului rutier, camioanelor şi autocamioanelor.

Reducerea numărului de gări deservite de personal stabil de la 1 100 la 300. La ora actuală, Căile ferate suedeze exploatează aproximativ 2 500 de gări şi halte, din care 1 100 sînt deservite de personal stabil.

Închizînd pentru trafic gările cele mai mici şi perfecţionînd automatizarea operaţiilor de exploatare în cele mai importante, S.J. speră să fie în măsură ca în 1975 să reducă numărul staţiilor de pe reţeaua suedeză deservite de personal stabil la 200—300, iar al celor în care opeartiile de încărcare-descărcare au fost automatizate la 400—500.

Acelaşi program prevede reducerea la 11 000—12 000 km a lungimii liniilor exploatate, din care aproape 8 000 pentru traficul de călători.

Un important număr de staţii de triaj repartizate pe ansamblul teritoriului sînt de pe acum integral automatizate. Una din ele, cea de la Hallsberg, cea mai importantă de acest fel din toată peninsula Scandinavică, asigură manevra a 3 700 de vagoane de marfă pe zi. Un singur agent instalat la postul de comandă este suficient pentru schimbarea tuturor macazurilor.

Numeroase gări de mărfuri au fost modernizate în vederea accelerării operaţiilor de încărcare-descărcare, ca şi a celor de transbordare. Cea de la Göteborg, de exemplu, poate transborda simultan 160 de vagoane de mărfuri.

Dotarea cu locomotive şi automotoare. Pentru traficul suburban din împrejurimile oraşului Stockholm, Căile ferate suedeze au comandat 90 de elemente automotoare.

Cu titlu de încercare, două rame diesel au fost recent puse în exploatare, pe două linii de lungime medie. La începutul anului 1967, Căile ferate suedeze dispuneau de 900 de locomotive electrice şi de 200 locomotive diesel. Recent au fost comandate 60 de locomotive electrice noi de tipul Rc, utilizabile atît pentru tracţiunea trenurilor exprese, cît şi a celor de marfă (folosirea realizîndu-se alternativ).

Traficul dintre Suedia şi restul Euopei s-a dezvoltat considerabil în cursul ultimilor ani. În mod continuu, 11 feriboturi asigură transportul ramelor peste Öresund şi Marea Baltică. În primăvara anului 1967, S.J. a achiziţionat un nou vas destinat acestor transbordări.

Calculatoare electronice efectuează numeroase operaţii contabile, precum şi alte lucrări cu caracter administrativ. Este în curs de elaborare un proiect în legătură cu trecerea completă la utilizarea calculatoarelor electronice în mai multe domenii ale exploatării.

Automatizarea şi alte măsuri pentru sporirea randamentului exploatării la S.J. au permis reducerea efectivului de personal de la 68 000 în 1955, la 50 000 la începutul anului 1968. Se prevede o continuă reducere a necesităţilor de personal la Căile ferate suedeze.

(După: „Nouvelles de Suéde", ian. 1968).

Viitorul Căilor ferate vest-germane în discuţia Bundestagului

Dezbaterile din parlamentul vest-german în legătură cu o reformă a transporturilor au început prin discutarea progamului întocmit de guvernul federal pe perioada 1968—1972, ca şi a mai multor amendamente propuse.

Ministrul federal al transporturilor, dl. Leber, a făcut o expunere de motive în legătură cu planul care-i poartă numele şi a calificat drept esenţiale problemele care interesează Căile ferate federale germane, precum şi viitoarea politică în legătură cu traficul rutier de mărfuri.

A fost prezentată cu această ocazie viitoarea imagine a reţelei vest-germane modernizate şi s-a făcut afirmaţia că măsurile luate în consideraţie în vederea unei reforme a transporturilor nu sînt numai simple intenţii exprimate teoretic, ci măsuri concrete, care au început să fie puse în practică încă din noiembrie 1967.

Deputaţii care au luat parte la dezbateri au afirmat că se şi constată la D.B. iniţiative care demonstrează clar orientarea către atingerea unei eficienţe economice maxime, precum şi o intensă mobilizare a rezervelor materiale şi de energie.

Cu toate acestea, Căile ferate federale germane au continuat să rămînă obiectul discuţiilor în sînul diverselor comisii parlamentare, eforturile concentrîndu-se asupra problemelor costului infrastructurii şi asupra celor privind realizarea unui echilibru financiar.

Punctul critic al dezbaterilor l-a constituit noua politică în ceea ce priveşte transportul rutier de mărfuri. Ministrul transporturilor a confimat că guvernul federal preferă soluţia măririi taxelor pentru transporturile rutiere de mărfuri pe distanţe lungi decît aceea a interzicerii transporturilor rutiere de mărfuri grele şi voluminoase. S-au manifestat atitudini de opoziţie faţă de această orientare şi susţinere a unor măsuri care să impună transportului rutier doar taxe pentru folosirea infrastructurii, iar celor particulare obţinerea unui drept de licenţă.

Faţă de aceste propuneri, s-a demonstrat prin cifre că măsurile preconizate în discuţii nu pot contribui în nici un fel la descongestionarea şoselelor şi că traficul particular de mărfuri va putea beneficia în acest caz de o reducere cu 18% a taxelor pe distanţe lungi, ceea ce nu va fi în măsură să contribuie la echilibrarea bugetului D.B.

Discuţiile în legătură cu aplicarea măsurilor necesare îmbunătăţirii situaţiei financiare a Căilor ferate federale germane şi a ridicării unei bariere în faţa tendinţei de invadare a şoselelor cu autocamioane grele vor fi continuate în cadrul comisiilor paralamentare.

S-a exprimat hotărîrea ca aplicarea reformei transporturilor să nu depăşească data de 1 iulie 1968.

(După „Die Bundesbahn", R.F.G., nr. 5 martie 1968).

Acţiuni de modernizare la Căile ferate olandeze

Fidele programului de reconstrucţie şi modernizare a reţelei feroviare olandeze, început cu mai mulţi ani în urmă, căile ferate din această ţară îşi desfăşoară eforturile în mai multe direcţii principale: perfecţionarea metodelor de exploatare, ridicarea nivelului tehnic al materialului rulant şi al instalaţiilor fixe, introducerea ultimelor cuceriri tehnice de specialitate.

Noi automotoare. Căile ferate olandeze au comandat o nouă serie de automotoare, compusă din 31 de unităţi. Primele 18 vor fi livrate în cursul anului 1969, iar ultimele 13 în vara anului 1970.

Acest material nou, destinat să înlocuiască vagoanele ajunse la limita de uzură, diferă foarte puţin de automotoarele recent intrate în exploatare.

Cum aceste automotoare urmează să fie utilizate pe linii cu orarii regulate, pentru serviciile suburbane, cu frecvente opriri, Căile ferate olandeze au hotărît să facă totul pentru îmbunătăţirea confortului călătorilor.

Astfel, a fost redus spaţiul destinat compartimentului de serviciu, iar în locul respectiv au fost create încă 16 locuri de clasa a II-a pentru călători. De asemenea, au fost găsite soluţii mai raţionale de amplasare a toaletelor şi de adaptare a platformelor de acces în vederea accelerării mişcării călătorilor în gări.

Construcţia noilor automotoare a fost încredinţată firmei olandeze „Werkspor", iar cîteva din acestea (10 unităţi) întreprinderii Talbot din Aachen (Republica Federală a Germaniei). La acestea din urmă, instalaţiile electrice vor fi livrate de industria olandeză. Costul acestui nou material rulant a fost estimat la 31 milioane de florini.

Telecomanda locomotivelor. Căile ferate olandeze vor echipa două locomotive tip 2200 cu instalaţii care vor permite telecomanda lor de la un punct fix.

Locomotiva 2200 se pretează cel mai bine acestor încercări, datorită naturii sale: locomotivă de manevră, putînd asigura în acelaşi timp remorcarea unor trenuri de lucru, ca şi serviciul obişnuit.

Căile ferate olandeze folosesc în acest domeniu experienţa suedeză şi vor utiliza, cel puţin la început, aceleaşi aparate.

Zona de acţiune a telecomenzii prin radio se va situa în împrejurimile oraşului Amsterdam. Locomotivele experimentale vor fi furnizate de depoul din Watergraafsnemer şi echipate de atelierele din Tiburg.

Extinderea traficului în conteinere. Se ştie că N.S. (Căile ferate olandeze) formează, prin intermediul T.E.R.R.E., două trenuri directe pe săptămînă, cu plecarea din Rotterdam şi destinaţia Milano.

Organizaţia „Intercontainer", la care au aderat reţelele franceză, vest-germană, belgiană, daneză, engleză, ungară, italiană, luxemburgheză, olandeză, spaniolă, suedeză şi elveţiană şi căreia i s-a încredinţat coordonarea transporturilor internaţionale de containere, a creat un serviciu regulat de trenuri exprese (T.E.Z. sau „Trans Containers Express Zeehavens"), între Amsterdam, Rotterdam, Anvers şi Zeebruge.

În curînd, prin intermediul Intercontainerului va fi organizat un serviciu „T.E.-Container" între marile porturi olandeze şi Republica Federală a Germaniei. La 10 iunie 1968 au circulat primele convoaie între Amsterdam, Rotterdam şi Köln. Din toamnă au fost puse în circulaţie trenuri identice, cu plecarea din aceleaşi gări, de trei ori pe săptămînă, către Mannheim, Frankfurt şi Ludwigsburg (Stuttgart).

Datorită extinderii în Olanda a acestei noi forme de trafic, a fost creată la Weendam o nouă societate (Noord Nederland), pentru transportul intern de containere.

Pe de altă parte, „Interfrigul', secţia olandeză, a comandat 50 de conteinere speciale pentru transportul produselor congelate.

Dacă pînă acum Căile ferate olandeze nu dispuneau încă de un parc specializat de vagoane pentru transportul de conteinere, de cîtva timp a început construcţia de prototipuri, care vor intra într-o perioadă de încercări în cadrul O.R.E.—U.I.C. încă în 1968.

Inaugurarea liniei electrificate Venloo-Köln. La sfîrşitul lunii mai 1968 a intrat în mod oficial în exploatare noua linie electrificată Venloo-Köln, care asigură o legătură rapidă între Olanda şi regiunea Ruhr.

Practic, această electrificare înseamnă creşterea cu 30% a sarcinii autorizate pe tren de marfă şi reducerea cu 15—18 minute a timpului de parcurs al trenurilor de călători între Venloo şi Köln.

Cu această nouă linie, lungimea totală a reţelei olandeze electrificate atinge 1 643 km. *(După „La Vie du Rail", nr. 1150/1968).*

EXPLOATARE

După electrificarea unor linii importante în Anglia

Primul bilanţ complet al rezultatelor electrificării unor importante linii din regiunea de nord-vest a Angliei, care deservesc patru din cele mai mari oraşe ale Angliei, demonstrează că, începînd din 1970, procentul de amortizare a capitalurilor investite va fi de cel puţin 12% pe an. Acest raport va rezulta din reducerea cheltuielilor de exploatare, pe de-o parte, iar pe de altă parte din sporirea veniturilor în cadrul traficului de călători.

S-ar putea de asemenea ca electrificarea să aibă ca efect o creştere considerabilă a traficului de mărfuri, dar în conjuctura actuală este greu de prevăzut cu exactitate acest lucru.

Costul total al electrificării magistralei nord-vest s-a ridicat la aproximativ 160 milioane de lire sterline, cu 40 de milioane mai puţin decît s-a prevăzut iniţial şi aceasta datorită economiilor realizate în timpul lucrărilor. Cea mai mare parte din această sumă se referă însă la lucrările de modernizare, care ar fi trebuit efectuate chiar în cazul adoptării tracţiunii diesel. Diferenţa de preţ de cost calculată între electrificarea în curent alternativ de înaltă tensiune şi dieselizare n-a fost decît de 42 milioane de lire sterline.

Rezultatele de pînă acum demonstrează că, în 1970, încasările în traficul de călători vor fi cu 2,5 milioane mai mari decît în cazul în care ar fi fost aleasă soluţia dieselizării, în timp ce cheltuielile de exploatare vor fi cu 2,5 milioane mai reduse, graţie tracţiunii electrice.

Traficul de călători. După intrarea completă în exploatare a tracţiunii electrice pe ruta Londra-Manchester şi Londra-Liverpool (aprilie 1966), primul an de exploatare s-a soldat cu o creştere globală de 68% a transporturilor de călători şi de 43% a încasărilor corespunzătoare (diferenţa se explică prin intrarea în vigoare a noilor tarife reduse, care favorizează călătoriile efectuate în ore neaglomerate). De altfel — şi aceasta constituie un indiciu încurajator — s-a înregistrat în primele 12 săptămîni din al doilea an de exploatare o nouă creştere a traficului, de 13%.

În primul an, pe ruta Londra-Manchester, traficul a crescut cu 54%, iar pe ruta Londra-Liverpool cu 55%. Procentul de creştere a încasărilor s-a ridicat la 40% şi respectiv 38%. Numărul călătoriilor efectuate între Londra şi staţiile intermediare a crescut de la 30% la 105%, în timp ce pe rutele pe care electrificarea era numai în parte realizată creşterea înregistrată a fost cu mult mai mică (20%).

O parte din numărul călătorilor în plus a fost recuperată de la celelalte mijloace de transport (în special de la transportul aerian, care, înainte de electrificare, realiza 25% din traficul pe ruta Londra-Manchester şi 12% pe ruta Londra-Liverpool); majoritatea însă au constituit-o acei călători care înainte preferau poşta sau telefonul pentru rezolvarea diverselor lor probleme.

În ceea ce priveşte liniile care deservesc Birmingham-ul, a căror electrificare s-a terminat în martie 1967, sînt de aşteptat creşteri mai puţin spectaculoase (distanţele fiind mai scurte, majoritatea deplasărilor se fac cu automobile particulare).

Pe cele trei relaţii importante Londra-Birmingham, Manchester-Birminghan şi Liverpool-Birmingham, traficul de călători a sporit cu 26, 27 şi 35%. Respectiv la sfîrşitul primelor cinci luni, procentul de creştere a încasărilor a fost de 12, 14 şi 22%. Pe baza acestor cifre s-a putut prevedea o creştere globală de 16,5% a încasărilor în primul an de exploatare.

Suma totală provenită din încasările în traficul de călători în 1967, pe ansamblul liniilor electrificate, a fost de 23 milioane de lire sterline, adică mai mare cu 25% decît înainte de electrificare.

Chiar dacă s-ar prevedea un procent de creştere de 5% — însă conducerea Căilor ferate engleze consideră că se va depăşi această cifră — încasările în traficul de călători în 1970 vor înregistra o creştere de 46%.

Traficul de mărfuri. Iniţial, Căile ferate engleze au prevăzut pentru 1970 o creştere cu 5 milioane de lire sterline a încasărilor provenite din traficul de mărfuri. Aceasta datorită dezvoltării serviciilor „freightliners" (trenuri complete de containere) şi unui sistem de taxare mult mai competitiv, devenit posibil graţie caracteristicilor exploatării pe liniile electrificate: sarcină sporită pe tren, viteză ridicată, o mai mare regularitate a transporturilor şi un preţ de cost mai redus.

Din păcate, pînă acum, aceste avantaje au fost anihilate prin diminuarea generală a traficului de mărfuri. Se aşteaptă, ca o dată ratificată legea în legătură cu trecerea unei importante părţi din traficul de mărfuri pe distanţe lungi de la transportul rutier la cel feroviar, efectele electrificării să se facă simţite în mod categoric şi în acest domeniu.

(După „E.I.B.I.S„ Londra, august, 1968).

Problema transporturilor grele în cadrul construcţiei de centrale termice

Transportul pieselor grele destinate centrelor termice nou construite ridică în faţa constructorilor şi a beneficiarilor probleme deosebit de dificile. În parte, aceste probleme au fost rezolvate prin crearea de material rulant specializat, cum sînt vagoanele de 240, 280 şi 450 t, care permit efectuarea unor transporturi rapide şi relativ economice, fără a jena prea mult traficul obişnuit.

Se pune însă uneori problema efectuării unor transporturi de piese nu atît grele cît voluminoase; în astfel de cazuri, soluţia nu mai poate fi calea ferată, ci transportul rutier. Tot acest mod de transport este chemat să rezolve situaţia în cazul în care regiunea unde urmează să fie construită centrala termică nu are legătură de cale ferată (centralele nucleare mai ales şi majoritatea centralelor hidraulice).

Actualele capacităţi de transport, atît feroviare cît şi rutiere, oricît de spectaculoase sînt ele astăzi, riscă să fie sensibil depăşite în viitorul apropiat, o dată cu inaugurarea erei puterilor de 1 000 sau 1 200 MW, dacă constructorii şi beneficiarii nu vor face apel la noi tehnici (construirea de elemente prefabricate care să poată fi montate fără dificultăţi prea mari, mai ales din punct de vedere al materialului electric, realizarea unor noi tipuri de generatoare cu aburi cu rezervoare de dimensiuni mai reduse sau fără rezervoare etc.).

De asemenea, pot fi luate în consideraţie şi alte mijloace de transport, ţinînd seamă de realizările sau studiile în curs în diferite ţări. Astfel, în Anglia, „Central Electricity Generating Board' a cerut să fie puse la punct două tipuri de mijloace de transport destul de diferite, dar care să completează foarte bine între ele:

— remorci rutiere, ale căror boghiuri din faţă şi din spate încadrează o şarpantă-suport, care poate funcţiona în anumite condiţii după principiul pernei de aer; sarcina este repartizată pe întreaga lungime a vehiculului, în loc să fie concentrată la cele două extremităţi, în dreptul boghiurilor; în felul acesta, trecerea peste lucrările de artă este mult uşurată;

— nave speciale cu pescaj redus, prevăzute cu rampe inclinabile şi cu o platformă elevatoare, care poate primi adevărate convoaie rutiere, susceptibile de a lega între ele porturile cele mai apropiate de locurile pe care urmează să fie construită o centrală termică.

Acest ultim tip de material pare, evident, mai bine adaptat configuraţiei geografice a Marii Britanii decît a ţărilor de pe continent (cu o apreciabilă lungime a coastelor, uzine construite relativ aproape de ţărm, amplasarea mai multor centrale pe coastă sau la gura unor rîuri etc.).

Totuşi, sistemul ar putea fi adaptat prin punerea la punct a unor ambarcaţii mici special construite, cu pescaj redus, capabile să îmbarce un vehicul rutier în cadrul transporturilor terminale (cu sau fără pernă de aer), cea mai mare parte din traseu efectuîndu-se pe apă, în cazul în care condiţiile specifice o permit.

Recentele perfecţionări aduse vehiculelor pe pernă de aer (nave, aerotrenuri etc.) permit luarea în consideraţie a unui vehicul special pe pernă de aer amfibie, deci în întregime autonomă, care să rezolve treptat problema manipulărilor terminale între uzine şi căile de apă, precum şi problema transportului fluvial propriu-zis.

Strîns legate de dezvoltarea economică a timpurilor noastre, transporturile de piese indivizibile, grele şi voluminoase, al căror număr nu este de loc neglijabil, impun soluţii eficiente şi care să fie perfect acceptabile din punct de vedere al siguranţei circulaţiei. Iată problema care stă astăzi în faţa specialiştilor, transportatorilor şi beneficiarilor de transport de pretutindeni. *(După „Transports", nr. 130/1968)*

Căile ferate canadiene

Cele două companii feroviare din Canada, „Canadian National" (C.N.) și „Canadian Pacific" (C.P.), se numără printre cele mai moderne din lume. Ele leagă Oceanul Atlantic și Oceanul Pacific, adică Montreal cu Vancouver, prin Winnipeg.

Pe distanța de 4662 km circulă zilnic trenurile celor două companii, în fiecare din cele două sensuri. Călătoria durează 71 de ore.

Cele două trenuri de lux poartă nume bine cunoscute: „Super Continental" (C.N.) și „Canadian" (C.P.). Ele sînt formate din mai multe vagoane cu paturi, vagoane restaurant, vagoane-salon și panoramice, alături de șase vagoane obișnuite, dar foarte confortabile, de clasa a II-a, însă cu canapele tapisate.

Aceste trenuri, lungi și grele, sînt remorcate exclusiv de puternice locomotive diesel, care ating viteza de 160 km/h. Călătoria este plăcută, confortabilă, peisajul plin de pitoresc, iar cheltuiala relativ redusă. Pentru cele 2 914 mile (o milă echivalînd cu 1 600 m), care separă Montreal de Vancouver, nu se plătește, pentru o călătorie confortabilă în clasa a II-a, decît 45 și 54 dolari canadieni (un dolar canadian fiind egal cu patru franci francezi) deci circa 165—200 franci, în funcție de ziua în care începe călătoria.

Pentru o călătorie încă și mai confortabilă, contra unui supliment echivalent ca valoare cu 85 franci francezi, călătorul poate folosi timp de trei nopți vagonul de dormit.

Călătorul care posedă un supliment pentru vagonul de dormit sau pentru vagonul-salon are dreptul pe toată durata călătoriei să primească gratuit toate mesele în vagonul-restaurant, inclusiv fructe, cafea, lapte sau ceai la discreție.

În felul acesta, cheltuielile unui călător de clasa I nu sînt cu mult mai mari decît cele ale unui călător de clasa a II-a care frecventează și el vagonul-restaurant, dar plătește integral ceea ce consumă.

Tarifele la trenurile de călători în Canada sînt diferențiate, așa cum s-a mai arătat, în funcție de ziua în care începe călătoria: o sîmbătă, o duminică sau o altă zi a săptămînii.

Începînd din toamna anului 1967, compania „Canadian National" a pus în circulație un nou tren de lux pe ruta Montreal—Toronto, „Turbotrenul". Turbinele acestui tren modern, de formă aerodinamică, îi permit să atingă o viteză maximă de 200 km/h. Trei din aceste trenul circulă în fiecare zi în fiecare sens, efectuînd parcursul de 556 km exact în patru ore.

Trenul, compus dn șapte vagoane, este dotat cu un sistem de suspensie pneumatică excluzînd orice zguduitură, și dînd călătorilor impresia unei lunecări continue și liniștite. Primul și ultimul vagon sînt prevăzute cu cupolă panoramică. Bineînțeles, aceste trenuri cu turbine sînt în întregime climatizate și izolate împotriva zgomotului.

Plafoanele sînt acoperite cu lambriuri din lemn iar podelele cu covoare groase. Fotoliile, pivotante, sînt tapisate și acoperite cu piele de culori pastel. La cerere, stewardese cochete aduc de mîncare și de băut călătorilor în compartimente, ceea ce contribuie la agrementul unei călătorii de lungă durată.

O curiozitate demnă de menționat constă în faptul că ceasul stației Union Station din Toronto indică două ore diferite. În timp ce cadranul orientat spre est marchează de exemplu ora 12 EST (Eastern Standart Time), acele ceasului de pe cadranul vestic nu indică decît ora 11 CST (Central Standart Time). Aceasta înseamnă că cei care se îndreaptă în direcția Montreal (spre est) trebuie să ia în considerație ora EST, iar cei care merg spre Chicago sau Winnipeg (spre vest) ora CST. Particularitatea orașului Toronto se datorește poziției lui exact pe linia de schimbare a orei. *(După „C.F.F.", nr. 3/ 1968).*

Măsuri de raționalizare a traficului în împrejurimile Londrei

Căile ferate britanice au stabilit un plan de raționalizare a traficului din regiunea de nord a Londrei, cu plecarea din trei stații foarte apropiate între ele: Euston, St. Pancras și King's Cross.

Se intenționează, în acest cadru, închiderea stației St. Pancras, situată între celelalte două, acestea urmînd să preia sarcinile stației desființate.

Traficul pe liniile principale cu direcția spre estul și nordul Angliei va fi mutat pe linia electrificată, cu plecarea din stația Euston. Această electrificare, în curent alternativ, va fi de altfel prelungită către Leicester, Derby, Nottingham și probabil Leeds, pentru ca trenurile să poată fi remorcate electric pe întregul traseu.

Folosirea mai intensivă a instalațiilor fixe existente și faptul că cheltuielile directe pentru punerea lor în funcțiune sînt mai reduse decît în tracțiunea diesel vor permite realizarea unor servicii mai rapide și mai frevvente, la un preț de cost mult mai redus decît astăzi.

Cît privește celelalte servicii cu plecarea din St. Pancras, pe trasee mai puțin lungi, ele vor fi transferate la King's Cross, continuînd să fie efectuate cu tracțiunea diesel, deoarece traficul existent nu justifică electrificarea.

Locul pe care este construită stația St. Pancras va fi eliberat, putînd servi la construirea unor imobile de locuit, a unor parcuri și șosele. În schimb, stația King's Cross va fi mărită, devenind o gară de mare trafic.

Se intenționează construirea aici a unei noi săli de așteptare pentru călători, a unui zgîrie-nori administrativ destinat să servească drept sediu central Consiliului administrativ al Căilor ferate britanice și realizarea unor noi legături de comunicații cu metroul din Londra.

Proiectul primei etape de electrificare în curent alternativ a împrejurimilor stației King's Cross, pe o rază de 64 km (împrejurimi cu mare densitate demografică) au și fost date publicității.

Inițial, s-a hotărît ca lucrările să înceapă în 1968 și să se termine în 1972, dar autorizația a fost suspendată datorită reducerii cheltuielilor publice. Același lucru s-a întîmplat de altfel și cu alte proiecte de electrificări feroviare în Anglia, de exemplu în cazul extinderii liniei electrificate între Crewe și Glasgow. *(După „E.I.B.I.S.," august 1968).*

MATERIAL RULANT

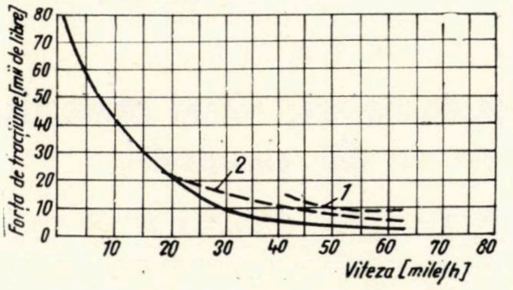
Locomotiva de 1500 CP pentru scopuri generale

Este vorba de locomotiva „Century 415", de 13,2 t pe osie, tip Bo—Bo, cu cabina centrală, care poate fi utilizată pentru scopuri generale. Ea face parte dintr-o serie de nouă unități care se extinde pînă la puterea de 6 100 CP. Dintre acestea, locomotiva Century 415 este singura cu cabină centrală, spre a satisface actualele cereri crescînde pentru un model de locomotivă de putere medie, care să poată fi utilizat în scopuri generale pe linie, precum și la manevră în stații și triaje. Cabina centrală răspunde cu succes acestor necesități, asigurînd o bună vizibilitate de jur împrejur și ușurînd conducerea locomotivei de către un singur om.

Această locomotivă a fost proiectată în așa fel încît să poată utiliza diferite tipuri de agregate principale existente la alte modele de locomotivă, ca de exemplu boghiuri, motoare de tracțiune, generatoare electrice si altele. De asemenea, motorul diesel este standardizat în ceea ce privește unele piese principale, care sînt comune modelului de motor 251.

Locomotiva este echipată cu un generator principal de curent continuu, deoarece un alternator nu ar fi fost justificat pentru puterea în cauză.

Locomotiva Century 415 este prevăzută cu două boghiuri cu cîte două osii. Viteza ei de serviciu este de 107 km/h în cazul angrenajului standard al motorului, care are raportul de transmisie de 74 : 18.



Caracteristica de tracțiune:

1 = cuplaj paralel, cîmp întreg ; *2* — treapta *I* de slăbire a cîmpului (1 libră = 0,454 kg; 1 milă = 1,609 km)

Puterea este dezvăluită de un motor diesel Alco. seria 251, cu 8 cilindri în V (la 45%), cu alezajul de 228,6 mm și cursa pistoanelor de 266,7 mm. Motorul este prevăzut cu torbosuflantă de supraalimentare, cu răcire intermediară a aerului. Puterea maximă debitată de motor pentru tracțiune este de 1 500 CP, la turația de 1 000 rot/min.

Generatorul principal de curent continuu este cuplat direct cu motorul diesel al acesteia și situat la capătul din față al locomotivei. Generatorul este de tip cu auto-ventilație. Aerul de ventilație este condus la ambele boghiuri printr-un canal prevăzut în șasiul locomotivei, de unde pleacă cîte un burduf flexibil la fiecare motor electric de tracțiune.

Generatorul principal al locomotivei este cu excitație separată, dată de o excitatrice acționată de un angrenaj cuplat cu arborele cardanic al suflantei pentru ventilația motorului de tracțiune, dintr-un generator auxiliar. Acesta din urmă furnizează curent continuu pentru serviciile auxiliare.

Locomotiva este dotată cu frînă automată, rezervorul de aer avînd capacitatea de 0,95 m.

Boghiurile, din oțel turnat, sînt prevăzute cu suspensie primară pe arcuri elicoidale, compensate prin bare egalizatoare tip „gît de lebădă" și cu suspensie secundară între șasiu și boghiu, formată din două grupuri de arcuri cu foi montate transversal de fiecare parte a centrului boghiului. Roțile, din oțel forjat, au diametrul de 1 016 mm.

Rezervorul de combustibil are capacitatea de 2 270 l, dar la cerere se pot monta rezervoare cu capacitatea pînă la 7 190 l.

Tipul de locomotivă descris se poate construi în modele de diferite tonaje, începînd de la cel standard de 107 t, pînă 116 t. În cazul montării unor cutii de unsoare cu rulmenți cu role, tonajul crește pînă la 121,5 tone. De asemenea, angrenajul motoarelor electrice poate fi modificat în sensul de a permite viteze de rulare sporite, adică 120, 126 și chiar 134 km/h.

Acest tip de locomotivă poate fi întrebuințat la remorcarea trenurilor cu unități multiple de tracțiune. La cerere, cabina de conducere poate fi construită cu înălțimea maximă de 4,58 m de la nivelul șinelor.

Caracteristica de tracțiune a acestei locomotive este prezentată în figură, de unde se poate vedea că modelul de bază (standard) dezvoltă o forță de tracțiune maximă, la pornire, de 79 000 lb (35,8 tone). **(După „Railway Gazette', 122 nr. 19, 7 oct. 1968).**

Vagoane de marfă de mare capacitate

1. Compania „Aeronca Manufacturing Corporation" din S.U.A. a construit un nou vagon-pîlnie articulat cu opt osii. Lungimea vagonului este de 32,7 m, capacitatea de încărcare de 224 tf, volumul util de 225 m³ iar tara de numai 38 tf. Vagonul se compune din patru secții articulate între ele, însă numărul lor poate fi mărit pînă la zece. Lungimea unei secții este de 7,5 m iar distanța dintre articulații de 7,8 m. Pentru construcția vagonului s-au folosit 14 tf de aluminiu, care au permis să se reducă mult tara vagonului. Grinzile centrale și laterale sînt în interior goale. La determinarea parametrilor subansamblurilor de rulare s-au folosit mașini electronice cifrice de calcul.

Fiecare secție are cîte două osii, cu o distanță între ele de 6,15 m. Distanța dintre osiile montate ale secțiilor vecine este de 1,63 m. La construcția subansamblurilor de rulare s-au folosit piese standard. Diametrul roților este de 950 mm. La fiecare două secții este prevăzută o instalație de frînă automată și frînă de mînă.

Fiecare secție are cîte 16 guri de descărcare în fundul vagonului, care se deschid simultan printr-un sistem cu aer comprimat și asigură descărcarea secției în 15 s. Descărcarea se poate efectua la fiecare secție în mod individual, dar și la toate secțiile simultan.

2. Firmele „Butler Manufacturing Company" și „North American Car Corporation" au construit un alt vagon-pîlnie pentru transportul mărfurilor în vrac. Vagonul are o capacitate de 110 m³, lungimea de 17,8 m și înălțimea de la ciuperca șinei de 4,15 m. El este împărțit în trei secții, cu cîte o singură gură de descărcare. Pe acoperiș sînt amplasate nouă guri ermetice de încărcare, cu diametrul de cîte 50 cm, care sînt înzestrate cu dispozitive cu excentric pentru ușurarea închiderii și deschiderii lor. Pereții interiori sînt înclinați sub un unghi de 45°.

Vagonul, prevăzut cu un sistem de aerisire care menține încărcătura uscată în stare afînată, este destinat pentru transportul a 120 de sortimente de produse chimice, materiale de construcție și produse alimentare. Greutatea specifică a încărcăturilor care se transportă poate varia de la 560 la 2 400 kgf/m³.

În timpul descărcării, vagonul este curățat complet de resturile de încărcătură și poate fi dat pentru încărcare cu alte mărfuri, fără o curățire suplimentară. Presiunea aerului în interior este de 1,02 at iar în conducta de descărcare de 0,91 at, diferența de presiune producînd deplasarea încărcăturii. Viteza de descărcare este de 3 t/min.

Încărcarea unei remorci auto cu o capacitate de 16 m³, cu toate operațiile de pregătire pentru legarea și dezlegarea tuburilor de încărcare, durează 10 minute. Sînt prevăzute trei variante de descărcare: **a)** direct în depozitul destinatarului, care poate fi amplasat la o distanță de 100 m de la linia de garare; **b)** într-un buncăr intermediar sau **c)** direct în vehicule rutiere. Descărcarea este efectuată de către un singur om.

3. Vagonul acoperit pe patru osii cu capacitatea de transport de 50 tf cu uși largi, construit de compania „International Car Corporation", este destinat pentru transportul materialelor sintetice.

Vagonul are opt uși (cîte patru de fiecare parte), cu lățimea de 3,6 m fiecare. Două uși pot fi deplasate într-o parte, asigurînd o deschidere maximă cu lungimea de 7,2 m. Într-o altă variantă, vagonul acoperit, cu capacitatea de transport de 70 tf, va avea 12 uși (cîte șase de fiecare parte), cu lățimea de 2,4 m; deschiderea maximă se mărește pînă la 10,8 m. Pe lîngă aceasta, ușile sînt de dimensiuni mai mici, ceea ce ușurează deplasarea lor. Ușile sînt montate pe role și se deplasează pe două sau trei căi de rulare (în funcție de numărul de uși), independentă una de alta.

Dimensiunile interioare ale vagonului sînt; lungimea, 14 883 mm; lățimea 2 850 mm; înălțimea, 2 938 mm. Descărcarea materialului din vagon se execută de către un singur om într-o oră și jumătate, față de situația anterioară cînd o echipă de doi oameni îl descărca în 20...28 ore. Încărcarea vagonului cere 1,5 om-ore, în comparație cu 30...42 om-ore necesare pentru vagonul obișnuit. *(După „VVNIIJT" U.R.S.S., 26, nr. 1, ian. 1968).*

Locomotiva electrică E-444 de mare viteză

La Căile ferate de stat italiene au fost introduse de curînd primele patru locomotive electrice de mare viteză (categoria E—444), concepute pentru a face o concurență transporturilor aeriene și auto. Locomotivele au puterea uniorară de 3 420 kW și pot atinge vteza maximă de 180 km/h. O a cincea locomotivă, de aceeași categorie, însă prezentînd unele îmbunătățiri, este în curs de construcție. Ea are echipament de tip „stare solidă" pentru comanda curentului motoarelor electrice de tracțiune și va putea atinge viteza de 200 km/h.

Locomotivele din categoria E—444 au aranjamentul osiilor Bo-Bo iar greutatea proprie individuală de 75 tone. Ele sînt destinate să circule pe linii electrificate de 3 000 V c.c., prevăzute cu fir aerian de contact. Motoarele sînt complet suspendate și au o transmisie cu inel flotant la roți. Fiecare locomotivă este prevăzută cu cîte două pantografe tip 52 (Standard FS), conectate în paralel.

Circuitul de comandă al locomotivei permite 43 de poziții de rezistență ale controlerului pentru cazul cînd motoarele de tracțiune sînt conectate în serie și 21 de poziții pentru cazul cînd ele sînt conectate în paralel, inclusiv cinci poziții pentru slăbirea cîmpului de 20, 35 45, 55 și 65%.

Deoarece locomotiva este solicitată la puteri mari, este prevăzut un sistem de tranziție cu punte, în trei trepte, pentru conectarea motoarelor de tracțiune de la serie în paralel. Mai este prevăzut un sistem automat de comandă a accelerației.

Motoarele de tracțiune au lungimea de 1 000 mm, lățimea de 1 240 mm și cîntăresc 5 tone. Puterea dezvoltată de un motor de tracțiune în regim continuu de funcționare este de 760 kW, la turația de 740 rot/min, iar puterea uniorară este de 855 kW, la turația de 710 rot/min (cu cîmpul total). Motoarele au excitație serie separată, șase poli principali și șase poli auxiliari.

Boghiurile au șasiurile sudate iar roțile, cu diametrul de 1 250 mm, au un ampatament de numai 2 600 mm.

Forțele de tracțiune dezvoltate de motoarele de tracțiune sînt transmise șasiului locomotivei prin intermediul unor cabluri de tracțiune. Acestea sînt fixate pe fiecare boghiu cu ajutorul a cîte unui bolț de pe traversa de susținere a motorului, amplasat la o înălțime deasupra șinelor de numai 250 mm. Prin transmiterea forțelor de tracțiune de la un nivel atît de coborît, efectele transferului greutății de suportat (variațiile sarcinii pe osie) sînt reduse la minimum.

Noile locomotive E—444 îmbunătățite — începînd cu al cincilea exemplar, care este în curs de construcție — vor putea dezvolta o putere continuă de 3 760 kW. La aceste locomotive, reostatul de pornire va fi înlocuit cu o comandă pulsatorie de tip „stare solidă" a curentului destinat pentru cele patru motoare de tracțiune. Motoarele vor fi conectate permanent în paralel, avînd fiecare cîte un circular pulsator cu tiristoare, astfel încît fiecare motor va fi alimentat cu o putere pulsatorie. O bobină de șoc, conectată în serie, va înmagazina o parte a energiei pulsatorii, care va fi apoi redată în cursul intervalelor dintre pulsațiile succesive, pentru asigurarea unei alimentări nivelate a curentului destinat motoarelor de tracțiune.

În concluzie, tot ce are de făcut mecanicul conducător al locomotivei este să așeze controlerul său pe poziția vitezei dorite, adecvată trenului remorcat. Apoi, această viteză va fi atinsă în mod automat și menținută atît timp cît nu sînt depășite posibilitățile maxime de putere ale locomotivei, ținîndu-se seama, bineînțeles, de tonajul de remorcare și de rampele liniei. Regimul de pulsare a puterii destinate motoarelor electrice de tracțiune poate fi variat, în mod infinit, astfel ca să rezulte orice valoare a rădăcinii medii a patratelor cuprinsă între 0 și 1 550 V.

Forța de tracțiune este determinată de reglarea tip „stare solidă" a regimului de pulsații, regulatorul conformîndu-se unui semnal determinat de controlerul mecanicului locomotivei. *(După „Railway Gazette, vol. 124, nr. 9, 3 mai, 1968).*

Piese de material rulant confecționate din elastomeri

Principalul domeniu de folosire a elastomerilor la calea ferată este — așa cum o indică proprietățile lor — acela al confecționării elementelor de suspensie pentru vehiculele feroviare.

În Republica Federală a Germaniei, după îndelungi studii și experimentări, s-a ajuns la mai multe soluții de folosire a elastomerilor, din care cităm:

— Arcurile din metal-cauciuc (arcul Megi) ca suspensie pentru osii și cutie, constituite din elastomeri armați cu inserție metalică.

— Suspensia pneumatică, cea mai modernă suspensie, la care elastomerii sînt folosiți ca materiale de construcție a recipientului de aer. După păreri aproape unanime, suspensia pneumatică are mari perspective în construcția de vehicule feroviare.

— Arcurile confecționate după principiul „Flexicoil" folosite la cutiile locomotivelor grele, cu boghiuri alergătoare, pentru sprijinirea cutiei pe boghiu, care permite o deplasare elastică în toate direcțiile. Arcurile din elastomeri, de formă specială, preiau sarcina și fac ca forțele de răsucire să rămînă extrem de mici, fără ca prin aceasta să fie periclitată stabilitatea suportului elastic.

În afara celor de mai sus, în care s-au prezentat cîteva exemple de folosire a elastomerilor la suspensia vehiculelor feroviare, mai există și alte piese a căror funcționare presupune deplasări elastice și care pot fi confecționate din elastomeri. Printre acestea cităm:

— Silentblocul, pereche de bucșe cu arcuri de cauciuc între ele, devenit un element constructiv cu utilizări multiple oriunde trebuie suportate solicitări importante și unde trebuie să existe libertate de mișcări în anumite direcții.

— Arcurile din metal și cauciuc sau arcurile din elastomeri cu care s-a înzestrat experimental cîrligul de tracțiune la două locomotive diesel, sub forma a două pachete de rondele dispuse una după alta.

— Garniturile din cauciuc care înlocuiesc burdufurile de protecție dintre vagoanele de călători și care sînt numai presate una peste cealaltă. Aceste garnituri reprezintă, din punct de vedere al calității protecției și al tehnicii cuplării, începutul unei noi epoci.

— Elementele de protecție din elastomeri, la trecerea peste ace, care sînt solicitate de forțe de forfecare ridicate, provenite de la tensiunile în direcții multiple care se nasc. Pentru sporirea calității elastomerilor care primesc această întrebuințare, s-au întreprins studii speciale atît în cadrul industriei, cît și la Căile ferate federale germane.

La fiecare din aplicațiile elastomerilor, folosite ca exemple, condițiile impuse sînt ca piesele să funcționeze timp îndelungat fără a avea nevoie de întreținere, fără a fi modificate de intemperii și de solicitările la care sînt supuse și ca ele să-și păstreze integral calitățile specifice un interval care să depășească termenul de circulație între reparații de 6—12 ani.

Cele de mai sus sînt valabile atît pentru forma pieselor, cît și pentru proprietățile materialului. Aceasta presupune că trebuie să se stabilească anumite norme cu privire la caracteristicile elastomerilor și ale pieselor confecționate din aceștia, norme care trebuie respectate în faza de fabricație și folosite la încercări.

În anul 1964, în R.F.G. a apărut o broșură în care erau prezentate condițiile tehnice de livrare a elastomerilor pentru diferite utilizări tehnice.

Cu această ocazie, printre parametrii privind calitatea elastomerilor s-au fixat: domeniul de temperatură în care lucrează, rezistența la intemperii, rezistența la uleiuri — cu valori precise pentru fiecare piesă cu anumită utilizare, valori care se verifică în laborator în aceleași condiții cu cele din exploatare.

Utilizarea elastomerilor se află încă într-o fază experimentală, încercările în exploatare urmînd să confirme calitățile lor și să servească la o viitoare extindere a domeniului lor de întrebuințare.

Ținînd seamă de calitățile pe care le prezintă elastomerii, Căile ferate federale germane au luat în considerație extinderea lor și la alte piese care — în felul acesta — nu vor mai reclama operații de întreținere, beneficiind totodată de o viață lungă în exploatare. *(După un articol de F. Hegenbarth din „Der Elisenbahningenieur', sept. 1967).*

ELECTROTEHNICĂ ȘI ELECTRONICĂ

Trenuri pentru întreținerea catenarelor

Regionala London Midland a Căilor ferate engleze folosește trenuri speciale pentru întreținerea celor 2 380 km de catenară în curent altenativ de 25 kV ai rețelei de linii principale electrificate.

Tipul de tren folosit este asemănător celui cu stația de reședință la Rugby (la 129 km de Londra) și care servește la întreținerea a 455 km de catenară. Este vorba de un tren vechi, care a fost transformat în acest scop, compus din șapte vagoane cu acoperișul plat, care formează o lungă platformă de lucru (fig. 1), încadrate de două vagoane pentru derularea firului de contact.

Trenul este prevăzut cu tot aparatajul necesar întreținerii curente și reparării de urgență a catenarelor. Printre acesta se află și proiectoarele fluorescente de mare putere, alimentate de un grup care funcționează avînd drept carburant benzina. Aceste proiectoare fluorescente folosesc pentru lucrul de noapte în tuneluri.

Pe unul din vagoane este instalat un pantograf mobil, care permite verificarea înălțimii și eventual a dezaxării firului de contact.

Bobinele de derulare plasate la cele două extremități ale trenului conțin 1 800 m de fir de contact. În interiorul vagoanelor se găsesc stocuri de material mărunt și de izolatoare de toate tipurile aflate în uz.

Aici funcționează adevărate ateliere de reparații, se găsesc birouri care adăpostesc planurile detaliate ale întregului teritoriu deservit de tren, o bucătărie, o sufragerie și un spălător pentru personalul trenului, compus din șase agenți. *(După „E.I.B.I.S.", Londra, august 1968).*

Echipament britanic destinat substațiilor de tracțiune din Chicago

O comandă de echipament pentru substatii de tracțiune în valoare de 650 000 de dolari a fost dată de municipalitatea orașului Chicago (S.U.A.) întreprinderii engleze „Hackbridge & Hewittic Electric Co. Ltd."

Acest contract prevede furnizarea de transformatoare, redresoare, aparate de comutare în curent alternativ și în curent continuu, destinate să echipeze noile linii duble în curs de construcție la Chicago.

Lungimea totală a acestor linii va fi de 24 km, iar traficul prevăzut va atinge 164 000 de călători pe zi.

Plecînd de la actuala rețea aflată în centrul orașului noile linii vor parcurge banda centrală dintre cele două autostrăzi care se îndreaptă, una spre aeroportul O'Hara, via Milwaukee Avenue, iar cealaltă spre strada 95.

Materialul livrat de firma engleză va fi instalat în cinci substații cu puterea de 7 500 kW fiecare (patru dintre ele) și 5 000 kW a cincea.

Caracteristicile materialului electric furnizat vor fi aceleași ca ale materialului recent comandat pentru rețelele de transport în comun din orașele Boston, Toronto, Cleveland și Shaker Heights (America de nord) și pentru linia Londra-Bournemouth (Anglia), electrificată în curent continuu.

Redresoarele, montate în cabine de cărămidă, vor fi constituite din diode de siliciu, cu răcire naturală cu aer și vor atinge o putere de 2 500 kW fiecare.

Transformatoarele vor fi de tip exterior, în baie de ulei și răcite pe cale naturală cu aer. Aparatajul de comutare, funcționînd în curent alternativ, va fi de tipul cu ruptură în aer, în timp ce aparatajul de comutare, funcționînd în curent alternativ, va fi de tip celular.

Alimentarea substațiilor se va face la curentul de 12 500 V, 60 Hz, iar curentul furnizat căii de redresoare va fi continuu, de 600 V.

Livrarea, care se va termina în 1968, va fi urmată de o fază de montare și apoi de încercări în vederea intrării în exploatare. *(După „E.I.B.I.S.", Londra, august 1968).*

Durata de serviciu a unui fir de contact

Experiența Regionalei de est a Căilor ferate britanice, unde electrificare în curent alternativ a 924 km de cale (în special în regiunea suburbană) a fost realizată între 1959 și 1962, demonstrează că durata de serviciu a unui fir de contact propriu-zis trebuie să depășească 25 de ani.

Pe majoritatea liniilor, uzura este de aproximativ 1,3 mm la un milion de treceri ale pantografelor. Atunci cînd aceleași linii erau electrificate în curent continuu de 1 500 V, uzura era de 8,9 mm la un milion de treceri ale pantografelor (trebuie observat însă că în acea perioadă fumul locomotivelor cu aburi, încă în exploatare, făcea să crească considerabil uzura).

Elementele constitutive care au trebuit să fie cel mai frecvent înlocuite au fost pendulele și în special cele plasate în apropierea suporților, pe liniile cu catenară simplă. Durata lor medie de viață era de 2,5 pînă la 3 ani pe liniile cu trafic intens. Se speră că pendula suplă realizată de atunci va permite să se obțină o prelungire a duratei pînă la mai mult de zece ani.

Desființarea tracțiunii cu aburi și reducerea tracțiunii diesel au ușurat mult problema întreținerii izolatoarelor. În numeroase regiuni, izolatoarele rămîn în serviciu un timp nelimitat. În stații, sub poduri și în tuneluri, ele trebuie curățate din doi in doi ani.

Numai în unele regiuni, cum este și zona londoneză, unde fabricile de ciment așezate în apropierea liniei ferate provoacă o importantă poluare atmosferică, sub formă de praf de ciment, operațiile de curățire trebuie să fie mai frecvente.

Efectele poluării, prin praf de ciment sînt atenuate prin acoperirea izolatoarelor cu o peliculă din siliconi, care este aplicată prin evaporare, cu ajutorul unor pulverizatoare speciale.

O altă importantă economie pe care o procură electrificarea în curent alternativ rezidă în înlăturarea totală a problemelor legate de formarea ghetei.

Înainte, atunci cînd linia era electrificată în curent continuu, era necesară, în perioadele în care temperatura cobora sub zero grade, circulația, din două în două ore, a unor trenuri speciale care curățau firul de contact și împiedicau astfel depunerile de gheață. *(După „E.I.B.I.S.". Londra, august 1968).*

Conducerea automată a trenurilor în Anglia

Principiul de funcționare a sistemului de conducere automată a trenurilor utilizat la Căile ferate britanice se bazează pe folosirea circuitelor de cale simplu codate pentru realizarea sistemului de siguranță și a curenților de audiofrecvență în secțiile căii.

Pentru a se asigura o viteză restrictivă de 40 km/h și viteze mai mari de circulație, în circuitele de cale codate curentul este întrerupt cu pulsația medie de 180, 270 și 420 impulsuri pe minut.

Mersul prin inerție sau frînarea trenului se comandă prin curenții de audiofrecvență recepționați din cele prin bobine, diferite de cele ale sistemului de siguranță. Pentru o mai mare precizie a operației de frînare, din anumite puncte din cale se emit frecvențe corespunzătoare vitezei corecte a trenului în punctul respectiv.

Un generator tahimetric cuplat cu o osie motoare produce o frecvență dependentă de viteza reală a trenului. Cu ajutorul unui comparator, aceste două frecvențe sînt comparate și, ca urmare, se dă ordinul de ajustare a coeficientului de frînare în funcție de raportul frecvențelor.

O problemă importantă tehnică în sistemul de conducere automată a trenului este precizia comenzii de frînare în stații. Dintre metodele folosite pentru aceasta, cea mai simplă constă în calcularea nivelului de frînare în funcție de patratul vitezei trenului și de distanța de mers.

Exactitatea opririi depinde însă și de alți factori și anume de:

— exactitatea de măsurare a vitezei trenului în punctul final de comandă;

— exactitatea localizării acestui punct;

— exactitatea sistemului de comandă a frînării din punctul de comandă pînă la oprirea completă.

Ca realizare tehnică, în sistemul de siguranță s-au înlocuit toate releele și părțile mobile cu traducători proiectați să funcționeze în condiții de siguranță deplină — fără nici o greșeală. De asemenea, în sistemul logic de comandă, releele electromagnetice au fost înlocuite cu relee statice. *(După „Modern Railways", 23, nr. 222, mar. 1968).*

CONSTRUCȚII ȘI ÎNTREȚINERE

Realizarea unui gabarit de electrificare într-un tunel

Tunelul Saint-Cyr de pe linia Marseille-Vintimille are lungimea de 357 m și este orientat în direcția nord-sud. Înălțimea maximă a terenului aflat deasupra tunelului este de 35 m. Galeria este căptușită în majoritate cu moloane din piatră calcaroasă, cu excepția unei porțiuni de 158 m la portalul spre Marsilia, unde picioarele drepte sînt construite din rocă naturală. În tunel, linia este în rampă continuă de 8‰.

Lucrarea este de concepție veche și avea un gabarit limitat pentru înscrierea locomotivelor cu aburi; secțiunea era foarte redusă, iar distanța dintre axele liniilor de numai 3,37 m. Vechiul traseu al tunelului era în aliniament, în timp ce noul traseu prevedea o curbă de racordare parabolică prelungită în tunel, pe o lungime de 54 m de la portalul spre Marsilia.

Mai existau și alte dificultăți pentru realizarea gabaritului de electrificare: prezența unor izvoare în platformă la capătul spre Marsilia; existența unei rigole colectoare centrale și a unui radier zidit foarte curbat pe o porțiune de 169 m, cum și prezența a două deformații importante la nașterea bolții, care reduceau și mai mult gabaritul.

Coborîrea niveletei ar fi dat loc unor lucrări de mare amploare privind refacerea întregului sistem de captare și scurgere a apelor, demolarea și construcția radierului, refacerea picioarelor drepte.

Pentru asigurarea gabaritului a fost necesar să se aleagă o soluție combinată, coborînd niveleta atît cît permitea radierul și limitînd la maximum lucrările de reconstrucție a căptușelii. Pentru a intra în noul traseu s-a prevăzut riparea liniilor cu 0,1 m, pentru axarea gabaritelor pe porțiunea din tunel prevăzută cu radier, coborînd niveleta pentru a păstra o grosime de balast suficientă în dreptul firului exterior. Niveleta a fost redusă cu maximum de 0,275 m, realizîndu-se astfel gabaritul de electrificare pentru linia I spre portalul Marsilia.

Secțiunea normală a tunelului a fost restabilită și pe porțiunea deformată, prin reconstrucția parțială sau totală a căptușelii, în funcție de poziția și importanța deformațiilor.

Lucrările de reconstrucţie a căptuşelii au fost executate la adăpostul unor cintre confecţionate din profiluri U-180.

Coborîrea niveletei a fost realizată pe ambele linii în următoarele faze: înlocuirea şinelor sudate cu şine de 12 şi 18 m lungime; evacuarea materialului din săpături cu un încărcător care îl transportă direct pe vagon, folosind o rampă mobilă; reaşezarea căii pe măsura avansării lucrărilor şi derocarea platformei stîncoase cu ciocanul pneumatic sau, în caz de nevoie, cu mici încărcături de explozibil.

După demontarea liniei s-a constatat că radierul întors (în grosime de 0,30 m), în bună stare, prezenta un profil în lung neregulat, ceea ce a impus executarea unor lucrări pentru respectarea grosimii patului de balast, cu granulaţia de 20...40 mm.

A fost necesar să se folosească traverse scurte, de 2,40 m, şi să se cioplească radierul la capetele traverselor, în partea dinspre picioarele drepte, pe o anumită lungime. Cioplirea radierului s-a făcut pe o lungime variabilă iar în zonele unde aceasta depăşea 5 cm, radierul a fost refăcut.

Între extremitatea radierului şi portalul dinspre Vintimille s-a turnat o longrină de beton armat de-a lungul fiecărui picior drept, pentru a consolida fundaţia pe teren marnos.

În scopul asanării platformei, drenării şi evacuării apelor, la portalul Marsilia, pe o lungime de 40 m în afara tunelului, şi la portalul Vintimille, pe 80 m în exteriorul tunelului, s-a asanat platforma căii prin hidroizolare cu un covor din material plastic aşezat pe un strat de nisip de carieră compactat prin cilindrare.

Colectorul central a fost reconstruit pe toată lungimea tunelului. În afara porţiunii de tunel prevăzute cu radier, colectorul a fost înlocuit la linia II cu tuburi din beton armat avînd diametrul de 50 cm.

Demolarea părţii de boltă care trebuia lărgită a fost începută de la interiorul tunelului şi a fost realizată prin avansare către capăt, cu ajutorul a patru inele avînd fiecare lungimea de circa 5 m.

Piciorul drept al bolţii reconstruite a fost format fie din rocă din beton de ciment cu 400 kg ciment/m³. Căptuşeala nouă — cu grosimea de 0,70 m, ca şi cea veche — a fost executată din moloane acoperite la extrados cu o şapă hidroizolantă din plăci metalice de 2 cm grosime, acoperite pe ambele feţe cu un produs bituminos şi aşezate în formă de solzi. Această sapă hidroizolantă a fost protejată de un blocaj de beton de minimum 10 cm grosime. La baza şapei hidroizolante s-au montat rigole şi barbacane.

Inelul de capăt propriu-zis (bolţarii portalului şi bolta pe o adîncime de 1 m) a fost tratat ultimul. Înainte de începerea lucrărilor necesare pentru extinderea gabaritului s-a făcut ancorarea bolţarilor portalului care nu trebuiau demolaţi, cu oţel Tor cu diametrul de 25 mm şi lungimea de 4 m. *(După „Revue Générale des Chemins de Fer", Franţa, 86, iulie-august, 1968).*

O nouă linie a Căilor ferate irakiene

Începînd din 1964, Căile ferate ale Republicii irakiene (I.R.R.) s-au orientat către o politică de îmbunătăţire continuă a metodelor de exploatare, pentru a putea face faţă concurenţei tot mai îndîrjite exercitate de transportul rutier şi de cel fluvial.

Una din sarcinile cele mai importante se referea la terminarea construcţiei liniei cu cale normală destinate să înlocuiască o linie cu cale metrică între Bagdad şi Bassorah, lungă de aproximativ 800 km.

Lucrările de construcţie a acestei linii, începute în 1959, trebuiau să fie terminate, conform prevederilor, în 1965. Ele au fost însă întîrziate de dificultăţi neprevăzute.

Conducerea I.R.R. consideră indispensabilă grăbirea lucrărilor de construcţie, pentru ca, peste doi ani, pe noua linie să se poată desfăşura un trafic intens de mărfuri şi de călători.

Una din dificultăţile întîmpinate rezidă în calitatea balastului. Acesta, provenind din carierele irakiene şi mai ales din cele plasate în vecinătatea liniei, era insuficient de rezistent, dezagregîndu-se rapid. A fost de aceea necesar să se folosească balast provenind din cariere situate în nordul ţării, aproape de Mossul, transportat pe distanţa de mai multe sute de km.

Noua linie, echipată cu şine tip 43, are, pe o treime din lungimea ei, traverse din beton precomprimat, fabricate într-o uzină instalată la Bagdad şi în care lucrează specialişti unguri. Pe celelalte trei sferturi au fost pozate traverse de lemn. Pozarea căii a fost realizată cu maşini de provenienţă sovietică.

Linia Bagdad-Bassorah urmează, pe cea mai mare parte din parcurs, traseul vechii linii cu cale metrică şi foloseşte aceleaşi gări. Există însă şi o importantă deviere, între Nasiriyah şi Ghubaishiyah, pentru adoptarea unui traseu mai direct. În acest scop a trebuit să fie construite noi gări, la An-Nasiriyah, Suf al Shiyookh şi Diwaniyah. Pe de altă parte, linia a fost prelungită la noul port Um-Quasr, pe o distanţă de 57 km.

Instalaţiile noilor gări au fost concepute în stil modern, cu săli de aşteptare prevăzute cu aer condiţionat, cu baruri, restaurante etc. Noua linie va fi echipată cu semnale luminoase semiautomate. Se prevede pentru viitor automatizarea completă a controlului circulaţiei.

Sarcina pe osie va putea atinge 21 t, în loc de 12 t pe vechea linie, ceea ce a impus lucrări de consolidare a podurilor, viaductelor şi podeţelor.

Exploatarea liniei. Noua linie Bagdad-Bassorah va fi exploatată cu tracţiune diesel. Locomotivele cu abur vor mai fi folosite în mod provizoriu pe ansamblul reţelei iakiene, dar se speră ca pînă în 1975 ele să dispară complet.

În vederea intrării în exploatare a liniei Bagdad-Bassorah şi pentru atingerea unor viteze ridicate de circulaţie, Căile ferate irakiene au comandat în Cehoslovacia 20 de locomotive CoCo de 1 650 CP şi 8 locomotive Bo Bo de 650 CP, a căror livrare a şi început; cinci unităţi de 5 150 CP urmează să fie livrate de Societatea americană Alco.

Locomotivele de 1 650 CP sînt de tip nou şi conducerea I.R.R. a avut unele dificultăţi cu punerea lor la punct, care a făcut necesară înlocuirea unor piese şi chiar transformări.

Pentru întreţinerea acestui material motor, Căile ferate irakiene au început să construiască un nou atelier, care va fi echipat cu maşini comandate în Polonia, Cehoslovacia şi U.R.S.S.

Cu patru ani în urmă, o întreprindere poloneză a început livrarea a 1 700 de vagoane de marfă şi a 66 vagoane de călători, prevăzute cu instalaţii de aer condiţionat, destinate noii linii. Din cauza întîrzierii dării în exploatare a liniei Bagdad-Bassorah, tot acest material se află garat în aşteptare, în staţia Bagdad.

Un proiect în legătură cu construirea unui atelier de vagoane a fost studiat şi urmează să fie realizat în viitorul apropiat.

Pe Căile ferate irakiene circulă astăzi tot mai multe vagoane refrigerente cu gheaţă. Se proiectează achiziţionarea unor vagoane refrigerente mecanice. *După „International Railway Journal", oct. 1968).*

Automașina 400-MH pentru curățat balast

Întreprinderea Secmafer a construit anul trecut o mașină autopropulsată de mare capacitate pentru curățirea și nivelarea balastului. Viteza ei de lucru este foarte mare: mașina poate curăța, în condiții favorabile, 800 m³ balast/h, săpînd la o adîncime de 0,40 m sub traversă. Viteza de deplasare în timpul lucrului poate ajunge la 2,5 km/h iar în timpul circulației la 60 km/h. Ea poate remorca un tren cu vagoane în care s-au descărcat deșeurile rezultate din ciuruire atunci cînd acestea nu pot fi depozitate pe marginea liniei.

Mașina are o lungime totală de 43 m și este formată din două corpuri articulate între ele, purtate pe trei boghiuri, cu încărcarea maximă de 18 t/osie. Ea cîntărește 123 t și este prevăzută cu cabine de comandă la ambele capete.

În corpul *I* (vezi figura) al mașinii este situat motorul diesel cu 12 cilindri „Poyaud", de 840 CP. Acesta acționează două pompe hidraulice de 400 CP (care ridică și coboară benzile transportoare și dispozitivele magnetice), toate comenzile hidraulice, un generator de curent alternativ de 380 V-50 Hz și 290 kW și două generatoare de curent continuu de 115 V (respectiv 24 V), de 4 (respectiv 0,75) kW.

O bandă transportoare pivotantă pentru dirijarea deșeurilor este montată deasupra cabinei mașinilor. Ea poate fi dirijată lateral de ambele părți ale căii sau, datorită lungimii ei, poate descărca resturile rezultate din ciuruire în vagoane așezate în față care, la nevoie, pot fi remorcate de însăși mașina 400-MH.

Operația de ridicare a căii se execută sub corpul *II* al mașinii, care are o lungime de 29,4 m. Ridicarea căii se efectuează prin intermediul unor electromagneți, care trag calea pe role fixate pe un cadru deplasat pe verticală în sus și în jos de prese hidraulice.

Balastul săpat este strîns într-o cupă, de unde este transportat cu benzile pe un triplu ciur vibrator. Alte benzi evacuează deșeurile iar altele distribuie balastul curățat în cale, în spatele cuțitelor de săpat. Cantitatea de balast excavat este limitată de capacitatea ciurului, care are o suprafață totală le 36 m².

Viteza de lucru a mașinii poate fi adaptată după adîncimea de excavare și starea balastului, astfel ca ciurul să nu fie suprasolicitat.

În mod curent, mașina lucrează cu doi operatori: unul o conduce din cabina frontală și altul supraveghează ridicarea căii și nivelarea balastului, din cabina de capăt. Doi tehnicieni supraveghează desfășurarea operațiilor.

Balastul este nivelat și compactat înainte de a se coborî calea. După coborîre spațiile dintre traverse și de la capetele lor sînt completate cu balast suplimentar.

Reașezarea căii se poate executa în două moduri:

— la fel ca în poziția inițială; operatorul modifică panta sau poziția căii (eventual, toate corectările traseului se efectuează prin programare automată);

— la fiecare 10 m se înregistrează poziția și panta căii (înainte și după curățirea balastului), adîncimea de săpare a balastului și diferența de înălțime a căii înainte și după balastare.

O instalație de televiziune permite observarea obstacolelor care se ivesc în cale și care ar putea avaria utilajul și supravegherea modului de distribuire în cale a balastului. *(După „Railway Gazette", Anglia, vol. 123, nr. 17, 1 sept. 1968).*

Construirea unei linii de 230 km în Canada

Importantul program de construire a unor noi linii ferate, destinate să asigure intensul trafic de produse minerale ale țării, stabilit cu 20 de ani în urmă de Căile ferate canadiene, este astăzi în parte realizat.

Printre noile linii construite trebuie semnalată cea de 650 km a rețelei „Marelui lac al sclavilor", care s-a adăugat celor aproape 1 150 de km care constituie rețeaua „Northern Alberta Railway".

Există, cu toate acestea, în vestul provinciei Alberta, o lacună considerabilă între linia principală transcontinentală a Căilor ferate canadiene (C.N.R.) și „Northern Alberta Railway", din care o buclă deservește, către sud, orașul Grande Prairie.

La aproximativ jumătatea drumului dintre cele două rețele se află locul pe care urmează să fie construit un nou oraș — Grande Cache — pe rîul Smoky, în imediata apropiere a unor importante zăcăminte de cărbune.

În vederea creării posibilităților de transport pentru valorificarea acestor zăcăminte, ca și pentru deservirea unităților industriale de prelucrare a sulfului, a ghipsului și a pastei de hîrtie, în martie 1965 au început lucrările pregătitoare pentru construirea unei noi linii destinate să acopere distanța de 230 km dintre orașele Brule și Grande Prairie.

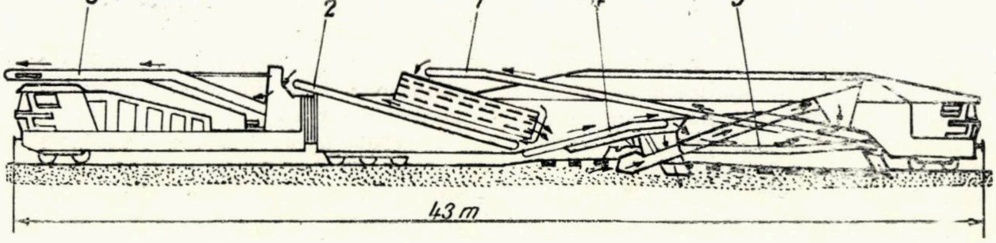
Deși Căile ferate canadiene asigură conducerea lucrărilor de construcție, acestea urmează să fie finanțate de guvernul federal și de acela al provinciei. Denumirea dată noii linii „Alberta Resources Railway" (Calea ferată pentru exploatarea resurselor provinciei Alberta) demonstrează clar principalul ei obiectiv.

Trasarea liniei s-a făcut într-o regiune extrem de accidentată, ceea ce a impus ca aparatele de măsură să fie aduse cu elicopterele și apoi mai departe să fie transportate pe spinarea cailor.

* * *

Circuitul balastului în automașina 400-MH

1 — bandă pentru transportul balastului murdar; *2* — două benzi pentru transportul deșeurilor; *3* — bandă pivotantă pentru deșeuri; *4* — balast curat; *5* — două benzi laterale pentru distribuirea balastului.



Noua linie ferată se desprinde din linia principală a Căilor ferate canadiene la aproximativ 3 km est de oraşul Brule, unde se găsesc vechile zăcăminte de cărbune. Linia este simplă, în rampă accentuată mai ales în prima parte, trecînd de la cota 1 134 la cota 1 740, pe o distanţă de numai 100 km, prin Munţii Stîncoşi. Linia coboară apoi, prezentînd declivităţi de 10‰ pe 80 km, pentru a ajunge la Mcintyre pe rîul Smoky, la cota de aproximativ 900 m deasupra nivelului mării. Aici este punctul în care au fost descoperite importantele zăcămite de cărbune care au impus construirea noii linii.

Realizarea acestei noi porţiuni a reţelei feroviare canadiene va impune construirea a şapte mari poduri metalice, în afara altor 10 lucrări de artă mai puţin importante, din beton şi lemn.

Cel mai lung pod va fi cel de peste rîul Wapiti. El va avea o deschidere de 850 m şi o înălţime de 58 m. Lucrările de construire a infrastructurii liniei au făcut necesare lucrări de terasamente de o amploare excepţională.

De notat că realizarea unuia din ramblee, la Flood Creek, a făcut necesară deplasarea a 500 000 m^3 de pămînt. Este de altfel rambleul cel mai important din toată America de Nord. În total, construcţia liniei va impune deplasarea a 32 de milioane de m^3 de pămînt.

Se prevede ca, la sfîrşitul acestui an, linia „Alberta Ressources Raiway" să fie complet dată în exploatare. În curînd vor începe să fie asigurate primele transporturi de cărbune de la noile zăcăminte pe porţiunea de sud către Brule.

Respectarea programului stabilit va fi cu atît mai meritorie cu cît lucrările sînt executate la temperaturi care variază între —45 şi +40°C şi că, datorită acestei situaţii, sînt inevitabile numeroase întreruperi ale programului de lucru. *După: „Revue Générale des Chemins de Fer", aprilie 1968).*

Metroul din Bruxelles şi joncţiunea feroviară nord-sud

Construirea reţelei feroviare metropolitane din Bruxelles a debutat cu lucrările de reconstrucţie a axei feroviare Est-vest.

Această axă încrucişează joncţiunea feroviară subterană Nord-sud, cu cele şase linii paralele ale ei, la extremitatea de nord a Gării centrale, cea mai importantă gară de călători a ţării, datorită afluenţei de călători la toate orele şi faptului că deserveşte toată regiunea suburbană a capitalei belgiene.

În punctul de încrucişare metrou-cale ferată, reţeaua feroviară subterană, în exploatare de mai mulţi ani, va fi completată prin cîteva căi de acces la staţia de metrou ce se va construi în acest loc. Dispozitivul urmează să asigure legături comode între cele două moduri de transport.

Specialiştii care au întocmit planurile de amenajare a reţelei metropolitane au avut de rezolvat dificultăţi de ordin tehnic nemaiîntîlnite, în punctul de încrucişare metrou-cale ferată.

Aici, calea ferată se află la o adîncime relativ redusă iar deasupra ei trece o importantă autostradă. Era deci imposibil de prevăzut pe sub ele o reţea metropolitană, care ar fi întîlnit în acest loc şi panta naturală pe care o formează dealul din parcul oraşului, pantă ce desparte partea înaltă de cea joasă a oraşului.

Singura posibilitate rămînea inserarea liniei metroului între calea ferată şi autostradă, coborînd pe una şi înălţînd pe cealaltă, însă fără a modifica prea mult profilul lor în lungime. Era pur şi simplu o problemă în care fiecare centimetru de teren intra în discuţie şi în care toate posibilităţile, îndelung discutate, au fost epuizate.

Profilul în lung al reţelei metropolitane fiind în pantă, punctul vital era situat la încrucişarea liniilor ferate în partea de jos a oraşului.

De o coborîre a infrastructurii joncţiunii Nord-sud, care încă din faza constructivă, după al doilea război mondial, a ridicat probleme deosebit de grele de stabilitate a terenului, datorită existenţei unei coline nisipoase pe care se aflau construite cîteva importante edificii ale oraşului, nu putea fi — bineînţeles — vorba.

În această situaţie, centimetrii necesari deasupra liniei ferate au trebuit să fie cîştigaţi prin suprimarea balastului original şi pozarea traverselor pe o fundaţie de beton, cu interpunerea — ca elementele elastice — a unor plăcuţe din plută şi neopren.

Lucrările de coborîre a liniei pe o cale ferată aflată în condiţii de exploatare intensivă au impus numeroase ore de lucru în timpul nopţii şi scoaterea temporară din serviciu a peronului de îmbarcare a călătorilor din staţia rutieră terminus care deserveşte aeroportul naţional din Bruxelles.

Coborîrea liniei a fost însoţită de coborîrea corespunzătoare a plafonului tunelului feroviar, care a trebuit să fie reconstruit.

Cîştigul altor centimetri va fi asigurat prin reducerea grosimii acoperişului tunelului feroviar. Acesta va fi sprijinit pe doi pereţi de susţinere noi, cei existenţi fiind insuficienţi în noile condiţii.

Lucrarea a impus construirea unui planşeu pentru lucru, care să elimine pericolul de electrocutare datorită curentului de tracţiune şi care să ferească trenurile în trecere de orice ciocnire cu materialele depozitate pe sol. A trebuit, de asemenea, să se ţină cont de înclinarea liniei metroului faţă de joncţiune.

Toate dificilele lucrări enumerate sînt astăzi în curs de execuţie. Imediat după terminarea lor vor începe cele de încrucişare propriu-zisă a liniilor ferate subterane cu linia metroului, adus şi acesta la o înălţime minimă.

Lupta pentru centimetri nu va fi însă terminată prin aceasta. Va trebui realizată şi ridicarea nivelului şoselei cu 1,60 m, precum şi amenajarea legăturilor succesive necesare.

Nu trebuie să se piardă din vedere că toate lucrările se execută în subteran, într-un loc în care circulă neîntrerupt şi cu maximum de densitate: trenuri, autobuze, automobile şi pietoni şi în care nu trebuie pentru nimic în lume să se pericliteze existenţa unor impozante edificii situate în apropiere.

Viitorul beneficiar — călătorul — al importantei legături metrou-cale ferată din cartierul Bruxelles-Central nu va ajunge să cunoască dificultăţile, de multe ori insurmontabile, pe care au trebuit să le rezolve proiectanţii şi executanţii acestei realizări tehnice de mari proporţii. Şi totuşi centimetrii cîştigaţi cu atîta trudă vor asigura beneficiarilor poate cea mai comodă legătură din Europa între trei sisteme de transport: cale ferată, metrou şi circulaţia rutieră.

Departe de intensa circulaţie de pe autostrăzi, cetăţenii din Bruxelles vor putea trece cu maximum de rapiditate de la linia metropolitană la cea ferată şi invers. O dată rezolvate complexele probleme tehnice ce se ridică, zona gării Bruxelles-Central va deveni un adevărat nod vital al activităţii capitalei belgiene. *(După: „Revue Générale des Chemins de Fer", apr. 1968).*

STATISTICĂ ŞI LINGVISTICĂ FEROVIARĂ

Căile ferate din republicile americane în cifre

După cum se ştie, lungimea reţelei de cale ferată a unei ţări nu prezintă prin ea însăşi o informaţie suficientă asupra gradului de dezvoltare a ţării respective. Dacă însă această lungime este referită la populaţia şi la suprafaţa ţării, atunci ea devine un indicator grăitor.

În cele ce urmează vom prezenta, după izvoarele citate la sfîrşit, o serie de date asupra reţelelor de cale ferată din cele două Americi, cu informaţii complementare privind suprafaţa şi populaţia ţărilor respective, cum şi raportul dintre valoarea importului şi aceea a exportului. Menţionăm că datele nu sînt unitare, adică din acelaşi an, ci, aşa cum figurau în izvoare, din ani diferiţi, ceea ce nu le răpeşte din valoarea informativă. Pentru a uşura documentarea cititorilor, am calculat datele din col. 5 şi 6 ale tabelei (km de cale ferată/1 000 km² de suprafaţă şi km de cale ferată/1 000 de locuitori).

Pentru comparaţie, sînt trecute şi datele referitoare la ţara noastră.

Examinarea datelor din tabelă permite formularea unor comentarii interesante. Astfel, ţara cea mai mică din punctul de vedere al suprafeţei este El Salvator (20 935 km²), al populaţiei Panama (1 246 000 loc.) iar al lungimii reţelei feroviare Haiti (254 km). Ţara cea mai mare, din toate aceste puncte de vedere, este republica Statelor Unite, după care urmează, de departe, respectiv Brazilia (8 511 965 km² şi 81 301 000 loc.) şi Argentina 40 180 km de cale ferată).

Acestea în cifre absolute. În cifre relative avem următoarea situaţie, puţin schimbată. Ţara cu densitatea feroviară cea mai mare referită la suprafaţa teritoriului este Cuba (44,53 km/1 000 km²) iar referită la populaţie — Argentina (1,79 km/1 000 loc), urmată de S.U.A. (1,77 km/1 000 loc.).

Ţara cu densitatea cea mai mică este Venezuela (0,53 km/1 000 km² şi 0,05 km/1 000 loc.).

Republica Cuba are o reţea feroviară mult mai mică decît Mexico (5 122 km faţă de 24 363 km), în cifre absolute. În raport cu suprafaţa, ea este însă mai bine înzestrată din punct de vedere feroviar (densitatea 44,53 faţă de 12,38 km/1 000 km²). Brazilia are o reţea feroviară ceva mai mică decît Argentina, dar o populaţie de 3,6 ori mai mare.

În final, trebuie reţinut marele ecart între limitele extreme ale densităţilor. Astfel, densitatea teritorială variază de la 0,53 (Venezuela) la 44,53 (Cuba), raport 1/84, iar cea demografică de la 0,05 (Venezuela şi Haiti) la 1,79 (Argentina), raport 1/36.

Se observă că ţara noastră se află într-o poziţie specială faţă de republicile americane. Ca densitate feroviar-teritorială ea depăşeşte Cuba iar ca densitate feroviar-demografică este aproape egală cu Mexico.

BIBLIOGRAFIE

1. Asociación del Congreso panamericano de ferrocarriles — **Republicas Americanas (indices fundamentales de su valor economico)**· In : Boletin de la Comision permanente (Buenos Aires), LI, Enero-Marzó 1968.
2. Unión Panamericana. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos (OEA). Instituto Interamericano de Estadística. **„America en cifras 1965 y Registros Oficiales de la Asociación del Congreso Panamericano de Ferrocarriles.**
3. Direction Centrale de Statistique — **Petit Annuaire Statistique de la République Socialiste de Roumanie,** 1968.
4. Direcţia topografică militară. **Mic atlas geografic.** Bucureşti, Editura ştiinţifică, 1962.

Lungimea şi densitatea reţelei feroviare din republicile americane

Republica	Suprafaţa (km²) (1968)	Populaţia (numărul de locuitori) ; (datele sînt din anul 1965)	Lungimea reţelei de cale ferată (km) (1968)	Lungimea căilor ferate referită la		Raportul dintre valoarea importului şi exportului (datele sînt din anii 1964—1965)
				Suprafaţă (km/1000 km²)	Numărul de locuitori (km/1000 loc.)	
1. Argentina	4 025 699	22 352 00	40 180	9,98	1,79	0,80
2. Bolivia	1 098 581	3 698 000	3 612	3,28	0,98	0,90
3. Brazilia	8 511 965	81 301 000	37 205	4,37	0,46	0,69
4. Columbia	1 138 338	17 482 420	3 509	3,08	0,20	0,84
5. Costa Rica	50 900	1 433 000	516	10,11	0,36	1,58
6. Cuba	114 524	7 631 000	5 122	44,53	0,67	1,59
7. Chile	741 767	8 567 000	8 307	11,19	0,97	0,88
8. Republica Dominicană	48 442	3 624 000	1 265	26,35	0,35	1,56
9. Ecuador	270 670	4 960 000	1 154	4,25	0,23	1,17
10. El Salvador	20 935	2 929 000	620	29,52	0,21	1,06
11. S.U.A.	9 363 353	194 583 000	345 022	36,84	1,77	0,79
12. Guatemala	108 899	4 438 000	958	8,78	0,21	1,23
13. Haiti	27 750	4 660 000	254	9,07	0,05	0,94
14. Honduras	112 088	2 284 800	549	4,90	0,24	1,09
15. Mexico	1 967 183	40 913 000	24 363	12,38	0,60	1,56
16. Nicaragua	139 000	1 655 000	403	2,89	0,24	1,14
17. Panama	75 650	1 246 000	577	7,59	0,46	2,75
18. Paraguay	406 752	1 927 000	441	1,08	0,22	0,77
19. Perù	1 280 219	11 650 000	3 436	2,68	0,29	1,09
20 Uruguay	186 926	2 715 000	2 975	15,90	1,09	1,11
21. Venezuela	912 050	8 722 000	484	0,53	0,05	0,45
România	237 500	19 287 245 (iulie 1967)	11 023	46,8	0,57	—

Originea cîtorva termeni feroviari

Fiecare activitate își are terminologia ei și, dacă ajunge la un anumit grad de importanță, chiar dicționarul sau enciclopedia ei. Există astfel dicționare tehnice, de chimie sau de matematică, după cum există enciclopedii sau lexicoane tehnice, agricole, muzicale etc. S-au elaborat și dicționare feroviare, e drept, că nu prea multe, fiind vorba de lucrări scumpe, al căror tiraj nu le face rentabile. În cadrul fostului OPED-CFR s-a lucrat (între anii 1948 și 1953) la un „Lexicon feroviar", cu vreo 11 000 de termeni, dar, cînd aproape era să fie terminat, au intervenit împrejurări defavorabile, care au făcut ca manuscrisul să rămînă în formă de pachete legate în sfoară, în așteptarea unor vremuri prielnice...

În lipsa dicționarelor de specialitate credem că este util ca, în cele ce urmează, să prezentăm originea și evoluția unor termeni de bază din activitatea feroviară, din limbile engleză și franceză. Mulți din acești termeni au intrat și în limba noastră, printr-un procedeu de transfer bine cunoscut în lingvistică și ușor de explicat.

1. *Drum de fier și cale ferată.* Multe texte franceze vorbesc, chiar din sec. XIII, despre *chemin ferré* sau, în latinește, despre *ferratum iter* ori *viae ferratae (drum ferat* sau *căi ferate).* Desigur, nu era vorba de cale ferată în înțelesul actual, ci de drumuri cu o îmbrăcăminte tare, rezistentă. Se pare că aceasta era formată din pietre cenușii, de culoarea fierului. Drumul era ferecat*) (întărit), așa cum era întărită copita cailor cu fier (potcoave); în limba franceză *ferré* înseamnă prevăzut cu fier, potcovit (potcoavă se numește „fer à cheval", adică, textual. „fier de cal").

Se pare că expresia *chemin de fer* a fost utilizată pentru prima dată în anul 1784, de către De Givry, care, în lucrarea sa „Journal de mon voyage en Angleterre", descrie linia din întreprinderile de la Coalbrookdale **), care era "ferrée" (întărită) cu spumă (zgură) de fier. Pe acea vreme, în minele de cărbuni din Anglia se utilizau drumuri prevăzute cu bare de fontă (un fel de șine primitive de diferite forme), pentru a ușura circulația cărucioarelor în care se tansportau cărbunii, minereul etc.

Expresia *chemin de fer* nu a fost adoptată în Franța nici chiar după apariția primelor șine laminate (laminorul a fost inventat în Anglia — de Berkinshaws, în 1820 — iar folosirea șinelor laminate, în locul celor din fontă, datează de prin 1830. S-a continuat a se vorbi despre „chemin ferré", dar și despre *chemin à ornières de fer****), *route à ornières, chemin à bandes de fonte, voie à bandes de fer, chemin en fonte de fer, chemin en fer forgé* (aceasta începînd din 1826), ca și despre *rail-route, rail-voie, chemin à rail(s)* etc.

Unii s-au gîndit, spre 1821, să boteze drumurile cu șine, cu expresia *canaux secs* (canale uscate), pentru a evita ca fiscul să le considere drept drumuri de peaj oarecare!

Abia prin anul 1840 (la trei ani după inaugurarea primei linii ferate franceze, Paris—Saint-Germain), expresia *chemin de fer* era pe jumătate consacrată de uzaj, cum recunoștea publicistul P. Leroux (1797—1871). Acesta găsea totuși că este preferabilă expresia *route ferrée* deoarece „les ornières seules sont en fer". Dar această expresie n-a prins, deși, cum spunea Leroux, era mai precisă și mai în armonie cu limba franceză.

2. *Șină.* Acest cuvînt de bază a fost adoptat de noi din limba germană (*Schiene),* ca și *Packwagen,* maistor etc.

Cuvîntul francez corespunzător provine din limba engleză : *rail.* Este interesant de constatat, în legătură cu aceasta, cum circulă cuvintele în lume : de la cuvîntul latin *regula* = linie, riglă, s-au format în limba franceză veche cuvintele *raille* = grinzișoară și apoi *reile.* Englezii au făcut din ele *rail,* preluat ca atare de francezi în secolul trecut ! De aici și verbul *dérailler* = a ieși de pe șine, a deraia.

Multe au fost cuvintele franceze folosite înaintea lui *rail : guide* (1776), *bande* (1784), *longuerine* (1787), *tringle* (vergea) (1791), apoi *plaque, barreau, barre, coulisse, boudin, ornière, lame, limande, longrine, rainure* și chiar *rouage,* adică drum de roți.

Sub influența lui *reile,* genul lui *rail* a fost la început feminin, ceea ce explică scrierea, uneori, în forma *raile.*

În sfîrșit, din 1826, *rail* a devenit uneori sinonim cu *chemin de fer,* cum se spune și astăzi, sintetic (exemplu *: la coordination du rail et de la route).*

3. *Linie.* Termenul nostru traduce pe cel francez. Încă din 1817, se mai zicea *ligne* (linie), în loc de cale dublă *(double route en fer* sau *chemin de fer double).*

4. *Tunel.* Noi am luat acest cuvînt din limba franceză, francezii l-au luat din limba engleză (tunnel) iar englezii din... limba franceză, transformînd cuvîntul *tonnelle,* care înseamnă azi „boltă în plin cintru", din familia cuvîntului *tonne* (butoi mare, tonă) de origine celtică, care a dat și pe *tonneau (butoi, tonă).*

Înainte de a se fi adoptat definitiv termenul englez *tunnel,* în Franța s-au utilizat cuvinte autohtone : *souterrain, passage souterrain, canal voûté* (canal boltit), *canal souterrain, percement souterrain (străpungere subterană) parcée souterraine, galerie souterraine, entonnoir* (pîlnie) și chiar *tonnelle* — în sensul de tub subteran — deja utilizat în sec. XVI și preluat de englezi, cum s-a spus. O încercare de feminizare — sub forma *tunnelle* (1829) — a rămas fără succes.

5. *Viaduct.* Iată un alt cuvînt de origine latină *(viaductus*),* introdus în limba franceză prin preluare din cea engleză ! Înainte ca francezii să fi spus *viaduc* (în englezește *viaduct),* ei foloseau expresii perifrastice complicate : *échafaudages sur des espèces de digues, arcades et grands ponts, constructions à la manière des grands aqueducs, ponts-aqueducs* etc.

6. *Gară.* Vechiul cuvînt franacez *gare* (de la verbul *gurer* din limba germanică a francilor stabiliți în Galia) a luat locul unor termeni ca *place de passage, point de chargement, débarcadère, embarcadère, port sec, estacade* și, mult mai tîrziu, *station* (după latinescul *statio, stationis,* de la verbul *stare,* a sta în picioare, a sta așteptînd).

7. *Locomotivă.* Termenul acesta a apărut întîi în Anglia, în perioada (1804—1825) în care se făceau încercări pentru construcția unui vehicul de tracțiune practic, mișcat de aburi. Din cuvintele latinești *locus* = loc și *motus* = mișcare s-a format cuvîntul *locomotion**)* iar de aici adjectivul *locomotif, locomotive* = care se referă la locomoțiune.

În Franța, mașina cu abur *(machine à vapeur)* a fost numită *cabriolet conduit par le feu et la vapeur d'eau* (Jean-Joseph Cugnot, primul constructor, în 1771, al unui vehicul mișcat de puterea aburului, îl numea *fardier à vapeur), apoi voiture à feu (1771), machine ambulante (1817), cheval de fer (1818), cheval de vapeur (1821), remorquer, machine à vapeur roulante ou locomotive* (1825) și, în fine, *locomotive,* pur și simplu (1827).

---

*) *Ferecat* (de la latinescul fabricare = a face a lucra) înseamnă a acoperi cu metal pentru a mări rezistența dar și a face zimți unei pietre de moară.

**) În minele de fier și cărbuni de aici, Reynolds a întrebuințat pentru prima dată, în 1787, șine de fontă (în formă de uluc), fixate pe grinzi de lemn. Abia în 1803 au apărut șinele din fier forjat.

***) *Ornière* = făgaș, uluc.

---

*) Cuvînt format după modelul latinescului *aquae-ductus* — dreptul de a-și aduce apă pe ogoare, apeduct.

**) Așa se numea celebra mașină a lui G. Stephenson, „Locomotion No. 1", cu care s-a inagurat, la 27.IX.1825, linia Stockton-Darlington, exploatată, fără succes, cîțiva ani. Abia în 1830, la 15 septembrie, cu locomotiva „The Rocket", s-a dat în exploatare regulată linia Liverpool—Manchester. Data de 15.IX.1830 este considerată ca ziua de naștere a transportului feroviar.

8. *Tender*. Acest cuvînt s-a impus de vreme la Căile ferate franceze (1842) şi a înlocuit perifraze ca *wagon qui porte l'eau et le combustibie, chariot portant la houille et leau,* termeni ca *allège* sau expresia *chariot* sau *fourgon d'approvisionnement*. Termenul tender, luat din limba engleză, este totuşi născut în limba franceză, de la *tend*, apocopa lui *attend* = serveşte).

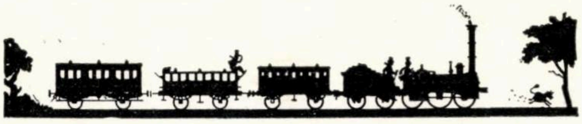
9. *Vagon*. Iată un cuvînt de origine germanică *(Wagen* = trăsură, car, în limba germană, *waggon* în cea engleză) adoptat, ca atîtea altele, încetul cu încetul în limba franceză, în forme, un timp, foarte variate: *waggon, vagon* sau *vaggon*. Anterior, în Franţa, în loc de *wagon* se întrebuinţa *chariot şi char*. Deosebirea între *wagon* (vehicul pentru transportul mărfurilor) şi voiture = trăsură (vehicul pentru transportul călătorilor) s-a făcut pentru prima dată în 1839.

Şi în limba italiană se face deosebirea: *vettura* (trăsătură) sau *carrozza* (de la *carro* = *car)* este vehiculul feroviar pentru călători iar *vagone*, pentru marfă. Se mai spune şi carro („carro merci" = vagon mărfuri; „*carro serbatoio*' = vagon-cisternă).

În limba engleză există o mare varietate de expresii: *waggon, truck* = vagon de marfă; tramcar = vagon de tramvai; *sleeping car* = vagon de dormit; *railway car sau coach* = vagon de persoane etc. *(d u.)*

BIBLIOGRAFIE

1. Societatea Politecnică din România. *Centenarul căilor ferate*. Bucureşti, 1930.
2. *L'origine de quelques mots ferroviaires...* În: Le Rail (organ mensuel des oeuvres sociales de la SNCB), Belgia, XII, nr. 135, noiem. 1967, p. 26.
3. WEXLER, P. J. — *La formation du vocabulaire des Chemins de fer en France* (1778—1842).



Centrul de calcul din Braunschweig

La mijlocul anului trecut, Căile ferate federale germane au făcut primul pas în era computerului. În staţia de tiraj Seelze, Centrul de calcul Siemens din Braunschweig comandă, de la o depărtare de circa 75 km, trierea şi formarea trenurilor de marfă pentru toate direcţiile. Vagoanele care vin de la Bremen spre staţia de tiraj sînt anunţate Centrului de calcul chiar de la ieşire, astfel încît maşina electronică poate realiza dispoziţiilor pentru prelucrarea vagoanelor în triaj şi pentru îndrumarea lor optimă în continuare.

Toate indicaţiile necesare în acest scop le dă calculatorul, împreună cu date ca: numărul vagoanelor, staţia de destinaţie, caracteristicile de greutate şi frînare.

În conformitate cu prescripţiile pentru formarea trenurilor de marfă, instalaţia calculează şi cîte vagoane poate lua un tren fără să se depăşească limitele admisibile. În fiecare moment, calculatorul poate preciza — la cerere — gradul de ocupare a liniilor. Vagoanele care nu circulă corect sînt imediat semnalate.

Maşina de calcul va prelua mai tîrziu şi alte sarcini de comandă, care acum se rezolvă manual. Astfel, vor putea fi comandate frînele de cale de lîngă cocoaşe pentru a frîna fiecare vagon în parte. În acest mod, fiecare vagon va putea ajunge din urmă, fără şocuri, vagonul în repaus aflat înaintea lui.

Pentru staţia de călători din Uelzen, de pe linia Hanovra — Hamburg, calculatorul din Braunschweig (la 185 km depărtare) furnizează zilnic parcursurile optime sub forma unor propuneri. În viitor, aceste propuneri se vor transforma direct în operaţii de comutare, calculatorul determinînd parcursul optim în dependenţă de datele locale programate şi de stadiul respectiv al exploatării.

Operaţiile corespunzătoare traficului de mărfuri din Kassel — Bettenhausen folosesc tot Centrul de calcul din Braunschweig, de la o distanţă de 230 km. Întregul trafic referitor la transportul feroviar al mărfurilor mărunte este programat. În această situaţie, pentru a determina costul transportului (inclusiv toate taxele sau reducerile) este suficient să se furnizeze calculatorului numele staţiilor de expediere şi de destinaţie, numărul de cod al expeditorului şi al destinatarului şi greutatea mărfii expediate.

La cerere — printr-un cuvînt codat — maşina de calcul arată în orice moment situaţia de casă necesară, încheierea zilnică sau lunară şi alte date contabile.

Dat fiind că unele sarcini ale calculatorului se repetă, numeroasele date necesare diferitelor operaţii sînt furnizate maşinii de calcul o singură dată. De exemplu, datele referitoare la staţia expeditoare şi destinatară pentru un vagon de marfă, numărul vagonului, greutatea şi caracteristicile sale de frînare sînt folosite şi pentru comanda centralizată a traficului de marfă, deci şi pentru comanda operaţiilor din staţiile de tiraj. *(După „Signal und Draht", nr. 7, iul. 1968).*

* ORSZÁGOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR ÉS *

O vizită în sălile expoziţiei „invest-export"

Între 29 octombrie şi 6 noimebrie a.c. a fost deschisă în Bucureşti, în pavilionul D al Complexului de expoziţii din Piaţa Scînteii, expoziţia „Invest-export" pentru maşini şi instalaţii ale industriei grele şi ale industriei electrotehnice şi electronice din Republica Democrată Germană.

Prezentarea producţiei unor importante ramuri industriale din R.D.G. se înscrie pe linia strîngerii relaţiilor economice şi tehnico-ştiinţifice cu această ţară, prin valorificarea multiplelor şi variatelor posibilităţi existente.

Aceste posibilităţi au devenit tot mai evidente cu ocazia expoziţiilor organizate în ultimii ani, care au constituit un mijloc de cunoaştere a potenţialului economic al celor două ţări, de prospectare a noi domenii de cooperare.

Printre acestea se numără şi vestitele ediţii de primăvară şi de toamnă ale Tîrgului de la Leipzig, la care Republica Socialistă România este prezentă de fiecare dată cu ultimele ei realizări din domeniul construcţiilor de maşinii, al produselor de larg consum etc.

Expoziţia organizată în ţara noastră de „Invest-export" a prilejuit numeroşilor ei vizitatori, şi mai ales specialiştilor, o privire de ansamblu asupra nivelului producţiei R.D.G. în domeniul instalaţiilor, echipamentelor şi maşinilor pentru industria grea şi a aparatelor şi utilajelor pentru industria electrotehnică şi electromecanică.

Exponatele au fost prezentate fie sub formă de machetă, fie în original, trezind interes prin nivelul lor adaptat ultimelor exigenţe tehnice şi economice ale pieţei mondiale.

Printre maşinile destinate industriei grele, un loc important a revenit maşinilor şi instalaţiilor pentru industria siderurgică. Realizat de Întreprinderea de stat pentru construcţia de maşini grele „Ernst Thälmann" din Magdeburg, noul laminor de sîrmă de mare capacitate constă dintr-o linie tehnologică continuă cu patru fire pentru producerea de sîrmă laminată cu diametrul de 5—10 mm, din ţagle de 80 x 80 x 12 000 mm.

Laminorul se compune dintr-un grup de cuptoare, din linia de laminare şi din grupul depănător, cu instalaţia de transport al colacilor de sîrmă. Noul rezidă aici în tehnologia laminării continue şi în introducerea de blocuri laminare în cajele de finisare. Laminarea în linie continuă prezintă multe avantaje şi în primul rînd pe acela al eliminării celei mai frecvente surse de avarii şi anume prinderile greşite în diversele caje.

În afară de aceasta, există posibilitatea de a mări după voie dimensiunile colacilor. Cu noul tip de laminor de sîrmă de mare capacitate produs de Întreprinderea „Ernst Thälmann" din R.D.G. se obţine o substanţială majorare a productivităţii medii anuale.

Problema debavurării barelor din oţel aliat, tăiate cu ferăstrăul — la roşu — în dimensiunile comerciale, a fost rezolvată în R.D..G prin construirea maşinii automate de debavurat oţelul în bare. Ea funcţionează pe principiul şlefuirii oblic-frontale, prin direcţionarea lucrului de la periferie spre centru, pe capul barei. Se obţin următoarele avantaje: pierderi minime de material la debavurarea barei, menţinerea mărcii bătute frontal pe bare, deservire simplă, timpi scurţi de pregătire a schimbării programului etc.

O altă interesantă maşină prezentată de „Invest-export" la Bucureşti este şi instalaţia de cablat tip coş MKD fără retroversoare, în realizarea căreia au fost folosite cele mai noi cunoştinţe privind construcţia şi tehnologia cablurilor.

Maşina de cablat tip coş MKD serveşte pentru fabricarea conductorilor rotunzi şi în secţiune, din sîrme de aluminiu sau cupru, de la 1,5 pînă la 4,5 mm în diametru. Ea mai serveşte şi pentru ungerea, armarea cablurilor şi cablarea sîrmelor profilate. Date fiind unghiurile de cablare foarte reduse, maşina MKD conferă o înaltă calitatea materialului cablat, la un preţ de cost relativ redus.

Maşinile de îndreptat tabla la rece, tip UBR, construite de Întreprinderea de stat pentru maşini de prelucrat table „VEB Blechbearbeitungsmaschinenwerk" din Gotha au fost concepute pentru îndreptarea continuă — la rece — a benzilor de tablă, a tablelor sau a porţiunilor din tablă tăiată.

Numărul mare de valţuri, suporţii acestor valţuri şi construcţia rigidă a agregatului de îndreptat asigură calitatea lucrului şi productivitatea maşinii. Pentru adaptarea la orice necesităţi de prelucrare a tablei, maşina UBR se livrează în 12 mărimi diferite, pentru grosimi de tablă de la 6 la 40 mm şi la lăţimi pînă la 1 150 mm.

Printre utilajele care au trezit un deosebit interes în expoziţia „Invest-export" se numără şi ciocanul electromagnetic, adevărată unealtă universală, cu întrebuinţări multiple (ştanţare, nituire, presare, poansonare, îndoire, sudare, presare la rece etc.). El se compune dintr-un cap de lovire, cu bobina de inducţie montată în interior, şi o coadă de lovire cu cursă reglabilă. Generatorul de impuls uneşte bateria de condensator cu diodele pentru producerea tensiunii continue. Generatorul de impuls şi ciocanul magnetic sînt legate printr-un cablu.

Domeniul de folosire al instalaţiei de difuziune DA este fabricarea elementelor moderne de semiconductori. Principala premisă pentru o difuziune corespunzătoare — şi, anume, asigurarea condiţiilor unei temperaturi constante precis fixate — este perfect realizată de această nouă instalaţie. Ea serveşte în special pentru încălzirea discurilor de semiconductori în scopul oxidării, predepunerii şi difuziei.

Instalaţia este executată după sistemul Baukasten şi se compune dintr-o parte cuptor şi o parte reglaj. Suprafeţele exterioare ale carcasei cilindrice a cuptorului sînt menţinute la temperaturi sub 40° C, printr-un sistem de izolare corespunzător şi printr-o răcire suplimentară cu apă.

Expoziţia „Invest-export" ne-a mai prezentat şi angrenaje de mare randament, cu melc cilindric, concepute şi realizate de Fabrica de angrenaje „Coswig", cu o largă întrebuinţare în ramurile industriei constructoare de maşini, în industria maşinilor pentru construcţii şi în tehnica de extracţie.

În afara maşinilor şi utilajelor descrise pînă acum, interesanta expoziţie a R.D.G. ne-a făcut cunoscute o serie de alte tipuri de instalaţii. Printre acestea: instalaţiile de concasare şi sortare, cele pentru turnătorii, liniile tehnologice pentru obţinerea de uleiuri comestibile din seminţe şi fructe uleioase, angrenajele pentru construcţii navale şi pentru materialul rulant, automatele de bobinat statori, instalaţiile pentru curăţirea gazelor etc.

Un număr de şapte conferinţe tehnice, audiate cu mult interes de specialişti, au îmbogăţit programul expoziţiei, lărgind şi mai mult posibilităţile de informare în domeniile tehnico-industriale respective. Dintre conferinţe cităm: „Construcţia de angrenaje în Republica Democrată Germană", „Linia de ajustaj completă pentru oţel în profile şi în bare", „Instalaţiile de difuziune în R.D.G." etc.

Alături de multe alte expoziţii şi manifestări tehnice internaţionale, organizate tot mai frecvent în ultimii ani în ţara noastră, expoziţia „Invest-export" a adus şi ea o importantă contribuţie la strîngerea relaţiilor de cooperare economică şi tehnico-ştiinţifică ale României cu celelalte ţări ale lumii.

O mică, dar interesantă expoziție

Printre expozițiile care ne-au atras atenția în această toamnă se numără și aceea organizată de Uzinele „Ganz Müszer Müvik" din Republica Populară Ungară, pentru prima oară prezentă anul acesta în țara noastră cu o expoziție individuală.

În cadrul stringerii relațiilor de colaborare multilaterală cu țările socialiste, schimburile comerciale dintre țara noastră și Republica Populară Ungară s-au dezvoltat și s-au diversificat continuu.

Printre principalele firme ungare cu care țara noastră întreține relații comerciale, se numără și Uzinele „Ganz Müszer Müvik". De mai mulți ani, producția acestei importante întreprinderi producătoare de aparate de măsură este bine cunoscută pe piața mondială, produsele sale exportîndu-se în peste 40 de țări.

Scopul expoziției de la București a fost acela de a prezenta specialiștilor români nu atît produsele de bază — bine cunoscute în țara noastră — cît mai ales ultimele realizări și perfecționări.

Printre acestea : noile tipuri de contoare pentru măsurarea consumului de energie electrică, așa-numitele DH și DE, din care face parte și contorul trifazic cu mecanism indicator de maxim. Parametrii tehnici ai acestui tip de contor ating nivelul celor mai perfecționate aparate similare.

A fost de asemenea prezentată o gamă largă de ceasornice de contact VK și VKP, cu energie de rezervă și funcționare precisă timp de 24 de ore, chiar în lipsa tensiunii electrice.

Un interes deosebit l-a trezit pupitrul universal de verificare IUA pentru toate măsurile de curent continuu sau alternativ, ca și pentru etalonarea contoarelor electrice. A fost de altfel exponatul cu cele mai mari dimensiuni într-o expoziție cu o predominanță a aparatelor mici, deosebit de îngrijite și finisate însă.

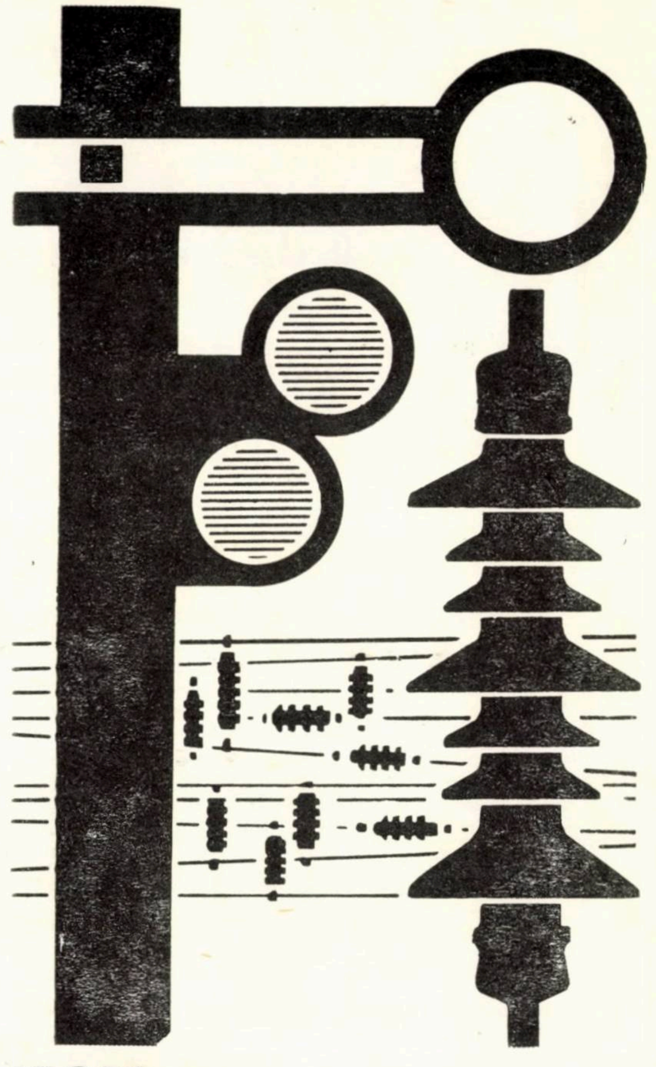
Mai trebuie amintite : instrumentul tranzistorizat pentru verificarea izolației, de tipul XS, voltamperohmetrul universal UNIVO, frecvențiometrul portabil cu indicator, tip DHP, ampermetrul tip LLA folosit în laboratoare, pentru măsurarea curentului continuu și alternativ etc.

Printre produsele de ultimă oră ale Uzinelor „Ganz Müszer Müvik" se numără și instrumente electrice pentru vehicule. Acestea au devenit necesare deoarece la vehiculele cu motor în spate, instrumentele cu tuburi capilare și cu indicație nu pot fi folosite fără pericolul de a se defecta mereu.

Fabrica produce instrumente unice pentru autobuze și tractoare, precum și panouri complete. De asemenea, regulatoare de aprindere GB-1 și aparate pentru măsurarea fumului, tip FM-1, destinate pentru auto-service.

Trei conferințe tehnice cu temele :

— aparate electrice,
— instrumente pentru autobuze,
— contoare electrice,
au completat programul acestei interesante expoziții.



STOP!

SIGURANȚĂ ÎN PRIMUL RÎND!

Solicitările sporite ale conductoarelor firelor de contact electrice impun folosirea de izolatoare ireproșabile. Le avem.

Izolatoarele—tijă pentru calea ferată sînt, din punct de vedere electric, sigure la străpungere. Din punct de vedere mecanic sînt foarte rezistente.

Noi le-am livrat atît în Europa, cît și pe celelalte continente, în cantități foarte mari.

Informați-vă la noi. Avem experiență.

SIGURANȚĂ ÎN FRIMUL RÎND!

ELEKTROKERAMISCHE WERKE DER DDR

Elektrotechnik EXPORT—IMPORT

Intreprindere de Stat pentru Comerțul Exterior al Republicii Democrate Germane.

D.D.R. 104 Berlin Chaussestrasse 111—112

PUBLICOM

ORSZÁGOS

In minele de cărbuni
şi minereu din Polonia, caracterizate
printr-o rețea în subteran cu
ramificaţii mari şi condiţii
de lucru în mină foarte variate, sînt
utilizate 148 locomotive EL8,
complet independente, alimentate cu
baterii de acumulatoare
Aprecieri:
Siguranță în exploatare
Economicitate
Adaptabilitate universală
Pe scurt:
Locomotivele EL8 vor corespunde şi
condiţiilor existente în subteranul dv.

EXPORTATOR: TRANSPORTMASCHIENEN
EXPORT – IMPORT 108 BERLIN
REPUBLICA DEMOCRATĂ GERMANĂ

CONSTRUCTOR: VEB LOKOMOTIVBAU
ELECKTROTECHNISCHE WERKE „HANS
BEIMLER" D.D.R. 1422 HENNIGSDORF

Abonați-vă la

- **REVISTA CĂILOR FERATE**
- **TELECOMUNICAȚII**
- **REVISTA TRANSPORTURILOR**

Abonamentele individuale se primesc în numerar sau prin mandat poștal pe adresa :

CENTRUL DE DOCUMENTARE ȘI PUBLICAȚII TEHNICE
BUCUREȘTI, CALEA GRIVIȚEI 193 B TELEFON 18.01.85

Abonamentele pentru instituții se primesc în contul de virament nr. 073.015.02, Banca Națională a Republicii Socialiste România, Filiala sectorului 1, București

Costul unui abonament anual:

REVISTA CĂILOR FERATE

Pentru muncitori, tehnicieni și ingineri . . .	20 lei
Pentru instituții	100 „

TELECOMUNICAȚII

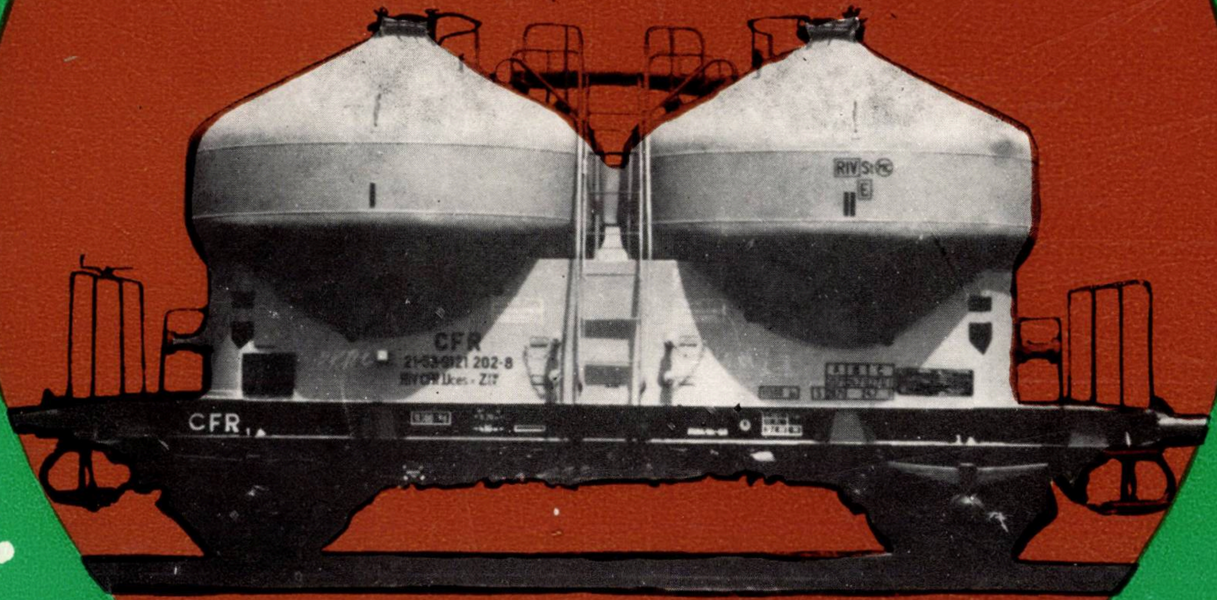
Pentru muncitori, tehnicieni și ingineri.	20 lei
Pentru instituții	100 „

REVISTA TRANSPORTURILOR

Pentru muncitori, tehnicieni și ingineri . . .	30 lei
Pentru instituții	100 „

1883

vagonul Zcv în serviciul Dv.


CFR
CFR
21-53-9121 202-8

ZCV

VAGONUL CU RECIPIENTE ȘI DESCĂRCARE PNEUMATICĂ PENTRU MĂRFURI PULVERULENTE ASIGURĂ O DESCĂRCARE MODERNĂ ȘI RAPIDĂ

AGENȚIILE DE VOIAJ C.F.R.

1969 MAI 27

PENTRU A EVITA NEAJUNSURILE PRIVIND PROCURAREA LEGITIMAȚIILOR DE CĂLĂTORIE ÎN ZIUA PLECĂRII, PUTEȚI RIDICA ACESTE LEGITIMAȚII CU 10 ZILE ÎNAINTE PENTRU TRAFICUL INTERN ȘI CU 30 DE ZILE ÎN TRAFICUL INTERNAȚIONAL, DE LA AGENȚIILE DE VOIAJ C.F.R.